



УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП
ЗЕМЈОДЕЛСКИ ФАКУЛТЕТ
РАСТИТЕЛНО ПРОИЗВОДСТВО-ЖИТА И МЕШУНКАСТИ КУЛТУРИ

СОЊА ЕФРЕМОВА

„КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛНОМАСЕН И ОСИРОМАШЕН ГРИЗ ОД СОЈА“

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

ШТИП, 2013 г.

Комисија за оценка и одбрана:

Ментор:

Проф. Д-р Љупчо Михајлов
Редовен професор на Земјоделски факултет,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Член:

Проф. Д-р Илија Каров
Редовен професор на Земјоделски факултет,
Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Член:

Проф. Д-р Рубин Гулабоски
Вонреден професор на Земјоделски факултет
при Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип

Научно поле: Растително производство

Научна област: Жита и мешункасти култури

Содржина :

1. ВОВЕД	8
2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА	13
3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО	19
4. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА	21
4.1.1. Карактеристики на испитуваните сорти на соја	21
4.1.1.1. „Илинденка“	221
4.1.1.2. „ММК“	221
4.1.1.3. „Балкан“	22
4.1.1.4. „Лана“	22
4.1.1.5. „Горштак“	23
4.1.2. Хемиски состав на зрното	23
4.2. Технолошки постапки за обработка на сојата	25
4.2.1 Производство на различни типови на соино брашно и гриз	25
4.2.2. Влијание на екструдирањето на нутритивната вредност на сојата ...	35
4.3. Методи на работа	36
4.3.1 Методи за одредување на хемиски состав со класични хемиски методи	37
4.4. Определување на хемиски состав со помош на НИР-анализатор	43
4.4.1. Мерен метод	43
4.4.2. Начин на работа	44
5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА	45
5.1. Резултати од хемиската анализа на составот на различни сорти соја (зрно)	45
5.1.1. Резултати од хемиска анализа работена по класични лабораториски методи	45

5.1.2. Резултати добиени со НИР- анализатор	45
5.2 Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја	46
5.2.1. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја – работени во лабораторијата на „ОВЧЕПОЛКА“ ДОО Велес	46
5.2.2. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја – работени во лабораторијата на „НУТРИКО“ Врање	47
5.2.3. Споредбени резултати од двете лаборатории	48
6. ЗАКЛУЧОК	49
7. ДОДАТОК	51
Табела 1. Хемиски состав на деловите од зрното, во %	58
Табела 2. Хемиски состав на зрното на соја.	58
Табела 3. Аминокиселински состав на зрното соја.	59
Табела 4. Витаминско-минерален состав на зрното соја.	59
Табела 5. Позитивни ефекти од топлинските третмани	60
Табела 6. Негативни ефекти на топлинските третмани	61
Табела 7. Влијание на процесот на екструдирање на активноста на витамините.	61
Табела 8. Хемиски карактеристики на полномасен и осиромашен гриз од соја.	62
Табела 9. Показатели на квалитетот меродавни за проценката на адекватноста на применетиот термички третман.	63
Табела 10. Нивоа на активноста на уреазата постигнати при различни термички третмани на зрно соја.	64
Табела 11. Резултати од класична хемиска анализа на зрно од соја	64
Табела 12. Резултати од анализа на протеини на НИР-анализатор на зрно соја	65
Табела 13. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја- работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес за полномасен гриз од соја.	65

Табела 14. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја - работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес за осиромашен гриз.	66
Табела 15. Резултати од класични хемиски анализи на осиромашен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Нутрико“ Врање.	66
Табела 16. Резултати од класични хемиски анализи на полномасен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Нутрико“ Врање	67
Табела 17. Споредбени резултати од класични хемиски анализи на осиромашен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес и „Нутрико“ Врање	68
Табела 18. Споредбени резултати од класични хемиски анализи на полномасен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес и „Нутрико“ Врање	69
Хистограм 1. Ефекти на високите температури на сварливоста на сојата и нејзините производи	70
Дијаграм 1 - Витфос Корелација меѓу имунолошкиот баланс и староста на животните	70
8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES).	71

КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛНОМАСЕН И ОСИРОМАШЕН ГРИЗ ОД СОЈА

Краток извадок

Анализирани се проби на сирово зрно од соја од 5 сорти соја, наменети претежно за производство на компоненти за сточна храна. Од сите 5 сорти определени се карактеристиките (хемискиот состав) на сировото зрно од соја, на полномасен гриз и на осиромашен гриз. Анализите се извршени на два начина во две различни и независни лаборатории: I со класична хемиска анализа; II со помош на NIR - анализатор. Резултатите од класичната хемиска анализа на зрно, се движат во рамките на пропишаните сортни одлики на сортите соја. Процентот на протеини се движи од 34,40 кај сортата „Горштак“ па се до 36,92 кај „Илинденка“. Полномасниот гриз произведен од прогресивната линија соја „ММК“ се одликува со највисок процент на протеини 40,80 %, а за сметка на тоа со најнизок процент на масти 15,70 %. Гризот од сортата „Горштак“ е најбогат со масти 18,60 %, а најсиромашен (37,90 %), со протеини. Осиромашениот гриз од сортата „Горштак“ содржи најмалку протеини – 40,42%, додека гризот од „Илинденката“ е најбогат (43,33%) со протеини, додека процентот на масти е 13,90%.

Полномасниот гриз од соја се користи во исхраната на штотуку одбиените прасиња (како полномасниот гриз на „Горштак“), но не повеќе од 10%, соиниот концентрат или изолат за повозрасните прасиња само до 20% во смеската, како и осиромашен соин гриз (и соина сачма), за возрасните со процент на сирови протеини до 44% со застапеност до 20% (како осиромашениот гриз на „ММК“ и „Илинденка“). Поради релативно високата содржина на масло во полномасниот гриз од соја (од сортата „Горштак“), содржината на енергија во смеските ќе се подобри ако се употребува овој гриз.

Клучни зборови : *соја, сорти, екструдирање, соин гриз, антинуутритивни супстанции, исхрана.*

Abstract

„Characteristics of full fat and depleted semolina of soybean”

It has been analyzed samples of raw soybean grain of 5 varieties of soybean, with aim for production of compounds for fodder feed. Of all 5 varieties, there were determinate characteristics (chemical composition) of raw soybean grain, of full fat and depleted semolina of soybean. Analyzes have been made in two ways in two different and independent laboratories: I with classic chemical analyze, II with help of „NIR“analyzer. The results from classic chemical analyze from grain, are in the frame according to regulations for varieties characteristics of soybean`s varieties. Percentage of proteins is between 34,40 at variety „gorstak“till 36,92 at „ilindenka“.

Full fat soybean semolina produced from progressive line soybean „MMK“is characterized with highest percentage of proteins: 40,80%, but with the lowest percentage of fats: 15,70%. Full fat soybean semolina of variety „gorstak“is the richest with 18,60% of fats, but is the poorest (37,90%) with proteins. Depleted semolina of soybean from variety „gorstak“has at least 40,42% of proteins, while the semolina from „ilindenka“is the richest (43,33%) with proteins, but the percentage of fats is 13,90.

Full fat soybean semolina is use in feeding of weaned piglets (like that from „gorstak“), but not more than 10%, soybean concentrate or isolate for bigger piglets only till 20% in feed, like how depleted semolina of soybean (and soybean meal) for growers with % of raw proteins till 44% with portion most till 20% (like depleted semolina of soybean from „MMK“ and „ilindenka“).Because of relative high content of oil in full fat soybean semolina (from „gorstak“), the content of energy in feed will be better if we use this product.

Key words: soybean, varieties, extrusion, soybean semolina, antinutritive substances, nutrition

1. ВОВЕД

Сојата потекнува од Кина и се смета за најстара земјоделска култура, која се користела, првенствено за човечка исхрана. Според Melchior (1964) ботаничката класификација на сојата е :

- фамилија : *Leguminosae*
- потфамилија : *Papilionaceae, Fabaceae*
- племе : *Phaseolaceae*
- потплеми : *Phaseolinae (Glicininae)*
- род : *Glycine L.*
- подрод : *Glycine, подрод : Soja (Moench)*
- вид : *Glycine max (L.) Merrill*

Постојат повеќе вариетети во однос на растот, висината на растението варира под 20 см па се до 2 м.

Мешунките, стеблото и листовите се покриени со фини кафеави или сиви влакненца. Листовите се троделни, завршуваат со лиска, која може да биде крупна, срцевидна, широкојајцеста, ромбоидна или клинеста. Има најчесто 3-4 лиски на лист, и тие се 6-15 cm долги и 2-7 cm широки. Листовите паѓаат пред да созрее семето .

Неупадливо, полуплодните цветови се формираат под листовите и се бели, розеви или пурпурни.

Плодот е мешунка обрасната со влакненца која расте во врзоп од 3 - 5, секоја 3 - 8 cm долга, по форма е права или слабо извиткана, со 3 - 4 семенки во мешунка, со сламено - жолта, сивожолта, кафеава до црна боја.

За одредувањето на сортите соја е потребно познавање на основните карактеристики и тоа :

- Должина на вегетацијата;

Според американската класификација во зависност од должината на вегетацијата кај сојата се разликуваат десет групи на зрелост : 00 (најраностасни) ; I ,II ,III, IV, V, VI, VII и VIII (најдоцностасни). Разликата меѓу групите на зрелоста изнесува 10-20 дена.

- Висина на стеблото - ниски, средни и високи;
- Боја на влакненцата - бела, кафеава или со различни нијанси;

- Боја на цветовите - бела, сива, виолетова или виолетова со различни нијанси;
- Боја на семето - жолта, кафеава, зелена, сина, еднобојна или двобојна;
- Големината на семето - според коефициентот на големината (производот на должината, широчината и дебелината на зрното) се разликуваат : крупно (коефициент мин. 301), средно (коефициент 151 - 300) и ситно (коефициент помал од 150);
- Боја на хилум (делот со кој зрното е прицврстено за мешунката) - иста како обвивката на семето или потемна до црна;
- Форма на хилумот - линеарна, јајцевидна, клинеста;
- Употребна вредност - за производство на зрно, за зелена добиточна храна или комбинирано;

Познати се повеќе сорти на соја од кои ќе спомнеме само неколку :

- раните сорти кои спаѓаат во 0 група на зреење : Аница, Куна, Вита, Јулијана,
- Подравка 95, Ика, Тиса - во 0/I група на зреење - хрватски сорти селектирани од Земјоделскиот институт во Осиек ;
- Балкан, Равница, Лана – I група на зреење - селектирани од „Институт за ратарство и повртарство“ во Нови Сад ;
- Делта, Корада и Супра - (0/I,0/0,и 00/0 - последователно, групи на зреење) - селектирани од семенската куќа „Програин“ Канада

Сојата е култура со која може да се намали или потполно да се реши недостатокот од белковини во прехранбената индустрија. Зрното од соја содржи околу 40% белковини со квалитет сличен на белковините од животинско потекло. Со производство и обработка на соја во светски размери се задоволуваат 2/3 од потребите на населението од белковини и 1/3 од масти.

За обработка обично се искористуваат сортите соја кои содржат најмалку 35% белковини. Во зависност од содржината на белковини, производите од соја се разделени во три основни групи во кои количеството се движи од 40 до 90%.

Зрното од соја може да се користи и како вариво за исхраната на човекот, бидејќи е квалитетна и здрава храна. Од зрната од соја со обработка

може да се добие млеко, јогурт, кајмак, сирење, путер, соино брашно за производство на пекарски и кондиторски производи, како и смеса за изработка на месни производи. Белковините од соја содржат осум есенцијални аминокиселини кои се неопходни во исхраната на човекот и животните, бидејќи тие по природен пат не се создаваат во организмот.

Освен за употреба за исхрана на човекот, сојата се употребува и за производство на добиточна храна за концентрати, но и како зелена маса во комбинација со зелената маса на житата – за производство на зелено соино брашно или за силажа. Сојата е култура со многу големо агротехничко значење.

Освен многуте позитивни карактеристики, сојата има и една негативна, а тоа е што соиното зрно за исхрана не може да се користи како сурово, односно термички необработено. Во термички необработената соја се наоѓаат белковини, кои всушност го врзуваат за себе ензимот протеаза и така го спречуваат активирањето на трипсиногенот, па затоа некои автори овие материи ги нарекуваат инхибитори на трипсин, иако се тоа хемиски блокатори (инхибитори) на протеазата. Со блокадата на протеазата во дванаесетпалачното црево на цицачите престанува можноста за варење на протеините, како последица на што кај животните кои се хранат со термички непреработени протеини од соја може да дојде до состојба на изнемоштеност или смрт заради недостиг на протеини.

Суровата соја не смее да им се дава на животните, бидејќи може да доведе до големо смалување на нивниот раст, поради немањето можност за варење на белковините од кои животните го изградуваат своето тело. Кога сојата се консумира во сурова, пресна состојба таа е невкусна, со горчлив вкус и непријатен мирис, поради што човекот дури ни по грешка не може да ја употреби за храна.

Во суровото соино зрно трипсин инхибиторот претставува околу 6% од вкупните протеини. Покрај трипсин инхибиторите во соиното зрно значајно е и присуството на лектини. Тоа се протеини кои имаат афинитет да ги врзуваат шеќерите и ги оштетуваат сидовите на цревата, што му пречи на варењето и

процесот на абсорпција (Delić и сораб., 1992; Englen, 1999; Liener i Kakade, 1980). Глукозинолатите кај животните ја блокираат активноста на метаболизмот на тироидната жлезда и посредно ја намалуваат ефикасноста на искористувањето на оброкот и го успоруваат прирастот на животните.

Уреаза, ензим кој е присутен во суровото соино зрно се инактивира со загревање. Намалувањето на активноста на уреазата е во корелација со намалувањето во единиците на трипсин инхибиторите. Мерењето на активноста на уреазата во снижувањето на pH - тестот на раствор на уреа се користи како метод за контрола на квалитетот во обработка на соиното зрно.

Од погоре наведеното може да се заклучи дека обработката на сировата соја е задолжителен процес, кој мора да претходи на секоја нејзина понатамошна употреба.

Најзначајни индустриски производи од сојата се: соино брашно (полномасно или обезмастено), гриз, масло, белковини, концентрати и изолати. Брашното и гризот понатаму се користат во пекарската индустрија. Лецитинот се користи во фармакологијата и кондиторската индустрија. Докажано е дека производите од соја не содржат холестерол и дека содржат омега - 3 масни киселини и витамин Е.

Според начинот на обработка и карактеристиките, во индустријата за производство на компоненти за сточна храна во праксата најчесто се произведуваат два вида на соин гриз : полномасен и осиромашен, кои имаат различна намена.

Соиниот екструдирани гриз е високовредна суровина во производството на сточна храна, карактеристична по својата висока нутритивна и биолошка вредност. Добиен на овој начин - со современиот процес на екструзија, производот нуди максимална искористливост на протеините, масите и јаглехидратите.

При екструдирањето антинутритивните супстанции кои се содржани во суровото зрно од соја се инактивирани и се безопасни.

Екструдираниот соин гриз (полномасен и осиромашен) е протеинско-енергетски додаток во исхраната на младите животни чиј ензиматски систем на органите за варење е сè уште недоволно развиен за потполно искористување на хранливите материи од растителните крмни смески, како и за животните во пораст, за кои претставува идеална компонента која, покрај квалитетен извор на протеини, треба да обезбеди и голема енергетска вредност.

Освен ова се подобрува и вкусот на храната, се спречува распрашувањето на најфините компоненти од оброкот и се елиминира потребата за додавање на масти, што е поврзано со низа потешкотии (точност на дозирање, хомогенизација и сл.).

Екстудираниот храна на база на соја е многу добра и заради поголемиот процент на искористување и сварливост на белковините и маслата.

Гризот од соја е на прво место по бројот на крмни единици, калциум, фосфор и каротин на 1 kg крмиво, во однос на другите останати зрнести крмива. Просечната содржина на сите 18 аминокиселини содржани во протеините кај сојата е поголема во екструдираниот полномасен гриз од соја , во однос на осиромашениот гриз, како и од сите останати видови храна добиени со обработката на зрно од соја.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРАТА

Сојата како култура е една од најстарите земјоделски култури кои се користеле и се користат за човечка исхрана, но и за исхрана на животните. Нејзината употреба ја испитувале многу научници и институции, трудејќи се да се искористи максимумот од нејзините својства.

- Веuković D. (2009) укажува на тоа дека сојата претставува еден од основните извори на протеини во исхраната на свињите и живината. Тој потенцира дека вкупната содржина на протеини и нивната биолошка вредност ја прават сојата најквалитетно протеински храниво, чија аминокиселинска структура може во потполност да ги задоволи овие две групи на животни со есенцијалните аминокиселини.

- Brandon и Friedman (2002) докажуваат дека зрното соја е добар извор на хранливи материи, кое содржи околу 38% сирови протеини со 2,1-2,4% лизин во пониските нивоа на сулфурните аминокиселини (1,06%) од кои 90% отпаѓа на глобулини и албумини, 6% на трипсин инхибитори и 0,5% на лектини. Протеините на сојата се со висока биолошка вредност, со висока содржина на лизин, по што се приближуваат на протеините од животинско потекло. Дефицитарни и лимитирачки аминокиселини во зрното соја се цистинот и метионинот. Според повеќе литературни податоци, зрното соја содржи и 17-24% масло, значајно за снабдување со енергија на неговите консументи и има многу висок степен на метаболитичка конверзија во нето енергија, помеѓу 80 и 90% - Puvacha N.(2011).

- Користењето на сојата во исхраната на луѓето и животните е условено со претходно термичко третирање на истата, со цел да се инактивира или да се намали содржината на: трипсинот и химотрипсинот (Bohm и Taufel, 1993), хемаглутинините (Van der Poel, 1990), фитатите (Zhou и Erdman, 1995), сапонините (Tsukamoto, 1995), а паралелно со тоа би се подобрила хранливата вредност, хигиенската исправност и физичко-хемиските карактеристики.

- Mavromichalis I. (2012) наведува дека, без разлика на тоа колку ќе чини, сојата претставува еден од најекономичните извори на протеини во исхраната

на свињите. Сојата се одгледува заради нејзината висока содржина на масло и добриот квалитет на протеините.

Постојат повеќе сорти соја со различни карактеристики, испитувани и селектирани од разни лаборатории, научни институции со цел да се подобрат својствата на истата за да може да се одгледува во различни подрачја, со различни климатски услови, со или без наводнување, за да може да се обработува и жнее механизирано и без загуби на зрно при жетвата.

- Srebić и соработниците (2006) селектирале сорта „Лана“ која е со пониско ниво на трипсин инхибитор. Таа е доцна сорта, по принос рамноправна со сортите со приближна должина на вегетација. Зрелото зрно на соја кај оваа сорта не содржи Кунитз трипсин инхибитор. Благодарение на отсуството на Кунитз трипсин инхибиторот термичката обработка на оваа сорта може да се врши на пониски температури и за пократок временски период, што е од големо значење во индустриската обработка. Особено важно е тоа што оваа сорта може да се користи за исхрана на возрасни домашни животни непреливајќи без претходна термичка обработка.

- Михајлов Љ., Митрев С. и Каров И. (2011) селектирале перспективна линија соја - „ММК“ за индустриска обработка и добивање на производи за исхрана на луѓе и животни. Целта на создавањето на оваа линија била добивање на сорта со пократка должина на вегетација, отпорна на болести и штетници, издржлива на високи и ниски температури и различни режими на влага кои се застапени претежно во агроеколошките услови во Струмичкиот, Овчеполскиот и Битолскиот регион. Линијата ММК е со повисок просечен принос и поголем процент на белковини, како и повисоко поставена прва мешунка во споредба со други сорти од II група на зреење.

За да се употреби во било каков облик сојата мора да се преработи на најразлични начини.

- Bekić и соработниците (1997), како и Lević и соработниците (1999), истакнуваат дека екструдирањето е еден од најчесто употребуваните начини на обработка на сојата. Тоа е технолошки третман кој најмногу ја модифицира

внатрешната структура на материјата. Производот после третманот многу често се разликува, од нутритивна гледна точка, од суровината од која е добиен. Правилно екструдираниот производ е многу подобар, од пелетираниот. При екструдирањето доаѓа до цела низа на промени кај компонентите на сточната храна. Тоа се пред сè промени на скробната и протеинската компонента. Фрикцијата во процесот на екструзија обезбедува додатен ефект предизвикан со цепање на маслените клетки и клеточните сидови. Бидејќи се работи за третман со висока температура и кратко време на делување, губитокот на корисни материи е минимален.

- Riaz (2007) укажува дека со регулирање на параметрите на процесот може да се влијае на карактеристиките на финалниот производ како: влажност, експанзија, растворливост, абсорпција, текстура, вкус, густина, а пак специфичниот облик на полжавот со сегментите кои можат да се менуваат и комбинираат го прави самиот процес на екструдирање најфлексибилен топлотен третман.

- Повеќе научници го истражувале дејството на топлотните третмани. Bekrić и соработниците (1996 и 1997), Poel (1997), Riaz (2007 и 2009), Verheul (1997) докажале дека дејството не е секогаш позитивно и дека се можни позитивни и негативни последици на квалитетот на производите.

- Kirchner (2009), Poel (1990), Riaz (2007 и 2009), Verheul, (1997) дошле до сознанија дека не постојат одредени оптимални услови за сите производи, туку температурата и времетраењето на процесот, како и влажност и турбуленцијата на материјалот мораат да бидат променливи. Мора да се направи компромис помеѓу биохемиските карактеристики на суровините, видот на термичкиот процес и применетите параметри.

Најчеста причина која ја ограничува примената на сојата е присуството на антинутритивните материи во кои спаѓаат инхибиторите на варењето, токсините и другите супстанции.

- Chubb (1982) вели дека овие фактори негативно влијаат врз апетитот, на апсорпцијата на храна и метаболизмот на животните. Подоброто разбирање

на овие антинутритивни материи ќе овозможи поголема флексибилност во изборот на суровини, како на пример: употреба на поголема количина на соино зрно во исхраната на младите животни и поголема примена на грашок, грав, други легуменози, како и маслодајна репка.

- Palich и соработниците (2007 и 2008) го истражувале влијанието на уреазата. Таа, како ензим присутен во суровото соино зрно, се инактивира со загревање. Намалувањето на активноста на уреазата е во корелација со намалувањето на единиците на трипсин инхибиторите. Мерењето на активноста на уреазата во снижувањето на pH на тест растворите на уреа се користи како метод на контрола на квалитетот во обработката на соиното зрно.

- Mavromichalis I. (2012) констатира дека главниот проблем кај сојата е присуството на голем број антинутритивни фактори кои ја намалуваат сварливоста и растот, продуктивноста и профитабилноста, дури и ако се хранат и возрасни животни. Овие антинутритивни фактори имаат најмногу влијание на младите животни, особено на оние околу периодот на одбивање, кога работите стануваат покомплицирани. Се случува корисните соини протеини да предизвикуваат алергиски реакции кои го активираат имунолошкиот систем во органите за варење исто како да се присутни и патогени микроорганизми. Оваа негативна реакција води кон воспалителни процеси во органите за варење на храната или дијареа, кои ги оштетуваат цревата.

- Stein H.H. (2012) докажува дека просечната концентрација на трипсин инхибитори во суровата соја е повеќе од 35 инхибиторски единици, но овој број се редуцира на помалку од 5 единици ако сојата е правилно термички третирана. Концентрацијата на трипсин инхибиторите може да се поистовети со активноста на уреазата, па така активност на уреаса од 0,20 или помалку е индикатор дека сојата е правилно термички обработена.

Влијанието на обработката врз добиените производи е тема на многубројни истражувања:

- Bekrić и соработниците (1997), Poel (1997) и Riaz (2007), го испитувале ефектот на подоброто искористување на скробот ако тој е претходно желатинизиран, што се објаснува со тоа што ензимот амилаза делува поефикасно на вака модифицирана скробна материја. Скробот кој е сместен во зрното, во облик на сферни кристали и неговите молекули, се достапни на дејството на ензимите. За време на топлинските третмани зрната на скроб ја абсорбираат водата и зависно од условите на процесот (температура, притисок, времетраење) се разорува кристалната структура и доаѓа до желатинизација. Колку таа е поголема, толку ензимите ќе го разложат скробот.

- Chubb, (1982), Jansen (1991), Levich и соработниците (1995) го истражуваат влажниот термички третман - кој предизвикува промени во растителните протеини. Докажуваат дека тие промени се позитивни само до одредена точка и резултираат во подобрување на сварливоста на протеините и ја зголемуваат нивната нутритивна вредност, но претераното загревање доведува до негативни ефекти, особено до намалување на содржината на аминокиселините кои се термолабилни, како што е лизинот (Van der Poel, 1997).

- Smoje и соработниците (1996) утврдиле дека топлинските третмани влијаат на квалитетот на маслата на два начина. Заради големото триење и високиот притисок доаѓа до разорување на клеточните сидови и ослободување на маслото од сферозомите со што се зголемува сварливоста на маслото. Истовремено се формираат комплекси на масти и јаглехидрати и се подобрува стабилноста, т.е. се спречуваат оксидационите процеси преку инактивирање на липолитичките ензими.

При процесот на обработка на сојата се добиваат голем број продукти во зависност од условите на обработка, нивната намена и начин на употреба.

- Mavromichalis I. (2012 и 2013) се осврнува на употребата на различните соини продукти во различни фази на одгледување на свињите, како на пример: полномасен гриз од соја во исхраната на штотуку одбиените прасиња, но не повеќе од 10%, соиниот концентрат или изолат за повозрасните прасиња само до 20% во смеската, како и осиромашен соин гриз (и соина сачма), за возрасните со % на сирови протеини до 44% со застапеност до 20%.

- Stein H., Berger L., Drackley J., Fahey G., Hernot D., Parsons C. (2012)

исто ја имаат разделено употребата на различните соини производи на различни категории на свињи според нивната возраст. Поради релативно високата содржина на масло во полномасниот гриз од соја, содржината на енергија во смеските ќе се подобри ако се употребува овој гриз. Исто така и сварливоста на аминокиселините во него е поголема отколу во осиромашениот гриз и соината сачма. Се препорачува употреба на полномасниот гриз во исхраната на одбиените прасиња, поради нивниот сè уште неразвиен дигестивен тракт, кај маториците поради подобрување на нивната општа состојба во период на гестација и лактација.

3. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Истражувањата се извршени со цел да се определат карактеристиките на полномасниот и осиромашениот гриз од соја добиени со примена на екструдирање како технолошки процес и да се пронајде нивната адекватна употреба во индустријата за производство на храна за различни категории на животни.

Со определувањето на карактеристиките на овие два различни производи од соја (полномасниот и осиромашениот гриз) ќе се овозможи да се пронајде нивната адекватна употреба во индустријата за производство на сточна храна за различни категории животни.

Анализирани се проби на сирово зрно од соја од 5 сорти соја и тоа : 3 странски - „Лана“, „Балкан“ и „Горштак“ и 2 македонски: „Илинденка“ и перспективната линија соја „ММК“, како и нивни производи добиени со различни постапки на екструдирање (со различни режими на работа: притисок и висока температура). Да напоменеме дека за прв пат во овој труд се испитува некоја од карактеристиките на перспективната линија соја „ММК“.

Поради состојбата со пазарот на сировини за производство на добиточна храна, како и заради сè повисоките цени на истите и сè поголемиот недостаток од нив, потребно е да се изнајдат нови сировини или пак да се заменат старите со подостапни или попогодни.

Денес не може да се замисли производството на добиточна храна без сојата (т.е. различните производи – сачмата, ќоспето, погачата, гризот или пак маслото) ако сакаме да добиеме финален производ со саканите карактеристики :

- квалитетно месо со што помалку маснотии (пазарот бара „посно“ месо), а повеќе мускулна маса и секојдневно се зголемуваат барањата за постигнување на одреден рандман кај свинските половинки (СЕУРОП – стандарди) и череците кај јунешкото месо;
- јајца со одредени карактеристики, како и квалитетно млеко;

- што побрза и поинтензивна продукција на месо во фармите;
- брзо броилерско производство;
- што поквалитетна храна за домашните миленичиња;
- како и соодветна храна за современите рибници.

За да се постигне погоре наведеното, неопходно е во исхраната на сите овие категории на животни да се употреби некој од производите на сојата кој најмногу одговара за оваа намена.

Соината сачма и ќоспето се употребуваат најмногу во исхраната на повозрасните категории на животни (товеници, маторици, кокошки несилки, молзни крави, јуници, како и јунци за тов и останатите преживари). Овие две категории на соини производи се побогати со протеини, а посиромашни со масти па секогаш се употребуваат во комбинација со соиното масло.

Погачата и гризот, пак, се употребуваат за исхрана на помалите категории на животни заради своите карактеристики – поголема сварливост, поголем процент на масти во нив, значи спаѓаат во енергетски хранива. Гризот најмногу се користи во исхраната на штотуку одбиените прасиња, телињата како и пилињата, кои сè уште не се привикнати на исхраната со концентрати и кои јадат количински малку, па затоа треба и оброкот да е поквалитетен за да се постигне саканиот дневен прираст. Погачата наоѓа примена за исхрана на сите животни во своите први денови од товорот и се комбинира со житарките, и мал дел со масло, за да се добие комплетен оброк кој ќе резултира со задоволувачки дневен прираст на животните и намалена конверзија на храна.

Разгледувајќи ги карактеристиките на екструдираниите, на два различни начини,, производи од соја, ќе се согледаат правилно сите нивни предности во однос на слични вакви производи и правилно ќе може да се одреди нивната употреба онаму каде ќе бидат од непроценлива вредност.

4. МАТЕРИЈАЛИ И МЕТОДИ НА ИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА

4.1.1. Карактеристики на испитуваните сорти на соја

4.1.1.1. „Илинденка“

Ова е првата македонска сорта соја, која е признаена од Државната сортна комисија (април 2004 г.) и припаѓа на втората зрелосна група со должина на вегетација од 135 до 140 дена.

Бојата на цветот е бела, а бојата на влакненцата е кафеава. Се препорачува да се сее напролет, што е можно порано, но не порано од 25 март. Поради долгата вегетација не е погодна за сеидба како втора култура, освен ако не е наменета за зелена маса за добиточна храна.

Масата на 1.000 зрна е околу 190 g. Повеќегодишниот просечен процент на белковини во зрното во фаза на технолошка зрелост е 36%, а процентот на масла е околу 20%. Производниот потенцијал за принос на семе е околу 4 - 5 t/ha.

Сортата „Илинденка“ е селектионирана во Институтот за јужни земјоделски култури во Струмица.

4.1.1.2. „ММК“

Перспективната линија соја под шифра „ММК“ е добиена со вкрстување на сортите „Илинденка“ - сорта на УГД - „Уни Сервис-Агро“ и „Балкан“ сорта на „Институт за ратарство и повртларство“, Нови Сад, Србија, и понатамошна селекција според „педигре“ методот до F₅ генерација. Спаѓа во сортите со пократок период на вегетација - 125 дена, со просечен принос од 3.610 kg/ha, просечна содржина на белковини во зрното од 37% и просечна содржина на масла од 19%.

Оптимален рок на сеидба е втората декада на април со оптимален склоп од 500.000 растенија/ha. Се одликува со отпорност на високи температури, полузбиен хабитус, цврсто разгрането стебло, обраснато со влакненца, со 3 - 5 продуктивни гранки и просечна висина 75 до 80 cm, со

повисоко поставена прва мешунка во споредба со другите сорти од II група на зреење.

Листовите се обраснати со влакненца, умерено збиени, неназабена ивица и мали триаголни залистоци во база на секоја гранка со просечна должина 8 -12 cm, широчина 5 -11cm.

Цвет - големина 4 - 7mm со бела до беловиолетова боја, без мирис, формираат соцветие грозд.

Мешунка - светлозелена до умерено кафеава боја, со кратки влакненца и благосрпеста форма, долга 2 - 7cm, широка 1-1,5cm.

Семе со овалносрпеста форма со големина 0,5 до 1cm, просечна апсолутна маса од 205 g, хектолитарска маса 707 g/l , хилум-светлокафеав. Селекционирана од „Уни Сервис -Агро“, Штип.

4.1.1.3. „Балкан“

Сортата „Балкан“ е од I група на зреење, со бела боја на цветот и, во наши услови на одгледување, со просечна височина од 80 до 90 cm. Бојата на зрното е жолта, а на влакненцата е сива.

Најоптимален период за сеидба е почетокот на април, а може да се сее и до крајот на април. Густината на сеидбата треба да биде околу 450.000 'ртливи зрна/ha. Има нешто покрупно зрно од другите сорти, масата на 1.000 зрна е околу 90g . Содржината на протеини во зрното е околу 42% , а на масло 22%. Заради добрата отпорност на полегнување погодна е за одгледување во услови на наводнување.

Оваа сорта е селекционирана во „Институт за ратарство и повртарство“ во Нови Сад.

4.1.1.4. „Лана“

Сортата Лана е доцна сорта од II група на зреење. Бара поголема температурна сума, а се препорачува густина на сеење од околу 400.000 растенија по хектар.

Сортата припаѓа на типот со неограничен раст (индетерминантен) на

стеблото. Стеблото е обраснато со влакненца со сива боја, со бели цветови, а семето е со жолта обвивка и светло кафеав хилум. Во зрелото зрно на оваа сорта не се наоѓа трипсин инхибитор, кој припаѓа на комплексот на антихранливи супстанции и е одговорна за приближно половина од вкупната трипсин инхибиторска активност во суровото (непреработено) зрно. Благодарение на тоа, зрното на оваа сорта можно е да се преработува на пониска температура и пократко време, што е значајно за индустриската обработка.

Производител на сортата „Лана“ е Институтот за пченка „Земун Поле“ во Белград.

4.1.1.5. „Горштак“

Сортата „Горштак“ спаѓа во II група на зреење. Бојата на цветовите е виолетова, а на хилумот е црна. Сортата „Горштак“ е високоадаптибилна, во различни агроеколошки услови постигнува одлични резултати.

Има многу висок генетски потенцијал на родност со високо поставен прв спрат на мешунки (на околу 15 cm). Се одликува со добро развиен коренов систем, исправено стебло, голем број на нодии, со многу кратки интернодии и голем број на мешунки по кат. Значајно е толерантна на полегнување и на значајни патогени. Сортата е отпорна и на пукање на мешунките, со висока содржина на протеини и масла. Препорачена густина е 400.000 растенија по хектар.

Произведувач на оваа сорта е „Селсем - Делта Аграр“.

4.1.2. Хемиски состав на зрното

Соиното зрно се состои од 3 дела: котиледон (90%), мембрана (8%) и ’ркулец (2%). Хемискиот состав на сите овие делови на семето е различен. Најголема количина на белковини и масти се наоѓаат во котиледонот. Хемискиот состав на деловите од зрното е прикажан во табела 1.

Белковини. Белковината во соиното зрно - глицининот, се состои од албулин и глобулин. Глицининот е единствена растителна белковина која ги содржи сите аминокиселини кои му се потребни на организмот за раст и нормален развој, а меѓу нив во прв ред аминокиселините: цистин, триптофан и лизин. Поради тоа сојата претставува богат извор на физиолошки висококвалитетни и лесно сварливи белковини.

Соините белковини се потполни и полновредни како и белковините од месото, јајцата и млекото, што се гледа од составот и застапеноста на аминокиселините.

Јаглехидратите не се состојат од скроб (сојата практично не содржи скроб), туку од различни полисахариди како: галактан, арабан, пентозан, рафиноза и нешто малку инвертен шеќер и декстрин, што е потврдено и научно докажано во повеќе научни студии и трудови. Заради ова сојата е одлична за дијабетичарите, бидејќи практично и нема сахароза.

Мастите се во облик на масла. Сировото масло има мирис на грав, а рафинираното е без боја, мирис и вкус. Со подолго стоење сировото масло оксидира и создава талог од глицерин. Сварливоста на ова масло е многу голема (до 95%). Чистото масло на сојата се состои од глицерини на различни заситени и незаситени масни киселини. Содржината на заситени масни киселини е 15 -16%, а на незаситени 80-90%.

Лецитинот се наоѓа во маслото од соја и се состои од смеса на два фосфатиди (вистински лецитин и цефалин). Истиот лецитин го има и во млекото, јајцето, путерот и мозочната маса. Сојата содржи околу 4% лецитин, многу повеќе отколку во другите продукти. Лецитинот делува како стимуланс во процесот на варење и на размножување на клетките во организмот, а позитивно делува на нервниот систем.

Минерални соли. Сојата е многу богата со минерални соли. Во нејзиниот пепел има : 44,56% калиум; 0,98% натриум; 5,32% калциум; 8,92% магнезиум; 36,98% фосфорна киселина; 2,70% сулфурна киселина; 0,27% хлор; а железото и силициумот се наоѓаат во траги.

Витамины. Во 100 грама соја се наоѓаат просечно 762 меѓународни единици на витаминот А и 342 единици на витаминот В, 1.000 - 3.600 mg

рибофлавин - витамин B₂ и во трагови витамин D. Во ѓркулецот се наоѓаат и витамините C и P. Хемискиот состав на зрното на соја е прикажан во табела 2, аминокиселинскиот во табела 3, а витаминско-минералниот во табела 4.

4.2. Технолошки постапки за обработка на сојата

Предуслов за производите од соја да одговараат на својата намена е соиното зрно да биде преработено на правилен начин. Под „правилен начин“ се подразбира начин при кој се применува онаа технолошка постапка на обработка, со која во производите се сочувани нутритивните и биолошките вредности, така што тие го содржат потребниот однос на протеини, минерали и витамини, корисни за вкупниот метаболизам. Покрај хранливите својства многу се важни и органолептичките и функционалните својства кои произлегуваат од содржината, структурата и конформацијата на протеините.

Индустриската обработка на сојата до различни облици на протеински производи сочинува единствен технолошки процес кој опфаќа прием, чистење и сушење на сојата, подготовка на зрното за екстракција, екстракција со растворувач, производство на сачма, сирово соино масло и лецитин, производство на разни типови на брашна и гриз, текстурирани и екструдирани протеински производи.

4.2.1 Производство на различни типови на соино брашно и гриз

Соините брашна и гризот се користат во прехранбената индустрија и исхраната заради својата хранлива вредност и функционалност. Со подесување на степенот на топлотна и механичка обработка (мелење) можно е да се оптимизира хранливата вредност и функционалност. При тоа нетостираните производи имаат најголема функционалност, додека тостираните производи имаат оптимална хранлива вредност.

Хранливата вредност на соините производи се зголемува со процесот на обработка (топлотна и механичка):

1) со зголемување на достапноста, искористливоста и ефикасноста на основните хранливи состојки (протеини и масло);

2) со инактивација на биолошки активните компоненти, кои се делат на : термолабилни и термостабилни.

Термолабилни антинутритивни материи се:

- инхибиторите на протеазата (Bowman - Birkov инхибитор на трипсинот и химотрипсинот, Кунитзовиот инхибитор на трипсинот),
- лектините (хемаглутини - кои предизвикуваат аглутинација на црвените крвни зрнца),
- гоинтрогените (предизвикуваат зголемување на тироидната жлезда),
- уреазата (ја разложува уреата на амонијак во дигестивниот тракт и ја зголемува pH вредноста).

Термостабилни антинутритивни материи се:

- сапонини (гликозиди со горчлив вкус кои можат да ги хемолизираат црвените крвни зрнца),
- естрогени (изофлавоноиди - кои предизвикуваат зголемување на репродуктивниот тракт),
- цијаногени (можат да се разложат во дигестивниот тракт до отровни цијаниди),
- фитинска киселина (го намалува искористувањето на Ca, Fe, Zn, Mn, Cu ,а особено на P),
- нескробните олигосахариди (ја намалуваат сварливоста заради недостаток на адекватните ензими кај телињата и предизвикуваат грчеви и диареја)
- антиген глицин и β -конглицинин (предизвикува имунолошки одговор на организмот, создавање на антитела и алергиски реакции).

Функционалноста на соиното брашно и гризот опфаќа емулгирање и стабилизирање, голема моќ на апсорпција и врзување на водата,

дисперзирање, адсорбирање на масти, лесно умрежување, подобрување на структурата и антиоксидативно делување. Производството на разни врсти на брашно и гриз се врши со мелење во специјални турбо - млинови и со воздушна класификација.

4.2.1.1. Екструдирање

Екструдирањето е современа и специфична технолошка постапка за добивање на широк асортиман на многу профитабилни индустриски производи, наменети на хуманата и сточна исхрана. Со технолошката линија се опфатени сите фази на процесот почнувајќи од приемот и складирањето на сировините, нивната подготовка за екструдирање (мелењето, формулирање, миксирање и кондиционирање), самото екструдирање, сушење и ладење до завршна обработка и пакување.

Под поимот екстудирање се подразбира HT/ST (high temperature\short time), екструзивно варење (HT- висока температура, ST- кратко време), што значи обработка во апаратот во кој се меша материјалот, се транспортира, загрева, се става под притисок и подлежи на механичко триење внатре во цилиндарот на екструдерот. Ова резултира со желатинизација на скробните компоненти, денатурација на протеините, растегнување или реструктурирање на компонентите и егзотермна експанзија на екструдатите.

Екструзивното варење е процес при кој доаѓа до делување на високите температури (до 200°C) за време на 1 - 2 минути на материјалот/супстратот, поточно температурата на супстратот прогресивно се зголемува во текот на последните 10 - 30 секунди до оптимумот за постигнување на саканите ефекти (Riaz, 2007). Истовремено, на материјалот за екстудирање се делува и со релативно висок притисок, кој може да се движи и до 25 MPa. Самиот процес може да биде сув (содржината на влага до 30%) или влажен, каде содржината на влага се движи и до 80%.

Варениот и вискозен материјал се истиснува низ еден или повеќе отвори на понизок, обично атмосферски притисок. Одеднаш паднатиот притисок на преработениот материјал резултира во моментална евапорација на дел од

влажнотата, со брзо ладење. Во оваа точка испарува и значаен дел од испарливите состојки.

Екструдирањето е процес во кој материјалот (суровината или смеската) се потиснува низ цевка со полжав со различна конфигурација и се пресува низ матрица на крајот на цевката.

Со екструдирањето на третираниот материјал можно е мешање, дисперзија, компресија, термичка обработка, инактивација на антинутритивните материји, збивање, експанзија, поврзување на честичките, формирање на порозна структура како и делумна дехидратација и стерилизација.

Видот и интензитетот на предизвиканите промени зависат од: додатната енергија во однос на времето и количината на производите, конструкцијата на полжавот (обликот на спиралата, сегментот на успорување, видот и должината на поедините сегменти, односот на должината и дијаметарот); видот и структурата на материјалот кој се третира, влажноста и содржината на маснотии, капацитетот, догревањето и ладењето на поединечните секции на цевките и геометријата на матрицата.

Екструдирањето е комплексен и сложен технолошки процес, но затоа пак е многу флексибилен и отвора можност за обработка на голема низа на различни суровини (Smoje i sorab.1996) :

- маслодавни култури (соја, сончоглед, маслодајна репка, памуково семе, кикиритки);
- житарки (пченица, пченка, јачмен, ориз);
- легуменози (грав, грашок и сточен грашок);
- суровини со висока влажност (свежо овошје и зеленчук, животински, млечни и протеини од риба);
- комбинации на разни суровини;
- нуспродукти и отпад од прехранбената индустрија (од кафилериите, месно и месно - коскено брашно, отпад од индустријата за обработка на риба, нуспродукти од индустриите на млеко, пиво, шеќер);

- комплетни крмни смески (избалансираны оброци за исхрана на прасиња, живина, телиња, молзни крави и коњи, храна за риби, храна за домашни миленичиња).

Екструдирањето е технолошки третман кој најмногу ја модифицира внатрешната структура на материјата. Производот после третманот често многу се разликува од нутритивна гледна точка, од суровината од која е добиен. Правилно екструдираниот материјал е значајно подобар, по своите нутритивни и физички својства, од пелетираниот. На компонентите на суровините, при екструдирањето, доаѓа до цела низа на промени пред сè на скробот и протеините што ќе бидат објаснети подоцна.

Специфичниот облик на полжавот со сегментите кои можат да се менуваат и комбинираат, променливиот број на вртежи на полжавот и можноста за регулирање на протокот и другите параметри го прават процесот на екстудирање најфлексибилен топлотен третман (Riaz, 2007). За процесирање на храна за животни и луѓе се користат неколку типови на екструдери (слика 4).

Генерално екструдерите се делат на две категории: еднополжавести и двополжавести, а од двата вида има многу типови и се направени различни модификации се со цел да се добие саканиот производ.

4.2.1.1.1. Влијание на екстудирањето на хранливите состојки

Со интензивирањето на топлинскиот третман не доаѓа само до намалување на содржината на антинутритивните материи туку паралелно со ова се случуваат и многу комплексни промени на нутритивно вредните состојки на храната за животни.

Поради ова е неопходно, покрај содржината на антинутритивните материи, да се познаваат и физичките и хемиските карактеристики на суровините - пред сè обликот и големината на честичите кои се третираат, содржината на скробот, протеините и термоосетливите состојки и додатоци, како и познавањето на дејството на топлинските третмани на овие компоненти

и нивните физички, хемиски, нутритивни и хигиенски својства. Позитивните а и негативните ефекти од топлинските третмани се прикажани во табелите 5 и 6.

Протеини. Протеините на сојата се термолабилни и чувствителни на притисок. Во ситуациите кога се изложени на екстреман притисок и температура, доаѓа до нивно разложување или до агрегација. Двата процеса резултираат со намалување на растворливоста и нивна инактивација, во случај кога нативниот молекул има биолошка активност. Екструзијата влијае врз зголемување на хранливоста и квалитетот на протеините. Ефектот се манифестира преку термичко разградување на трипсин инхибиторот и другите термолабилни антинутритивни фактори и со разградување на повеќето глобулини од семето. Со екструзионо варење протеинот се денатурира. Примарните врски кои ги држат аминокиселините заедно не се раскинуваат, иако секундарните врски кои ги врзуваат молекулите на протеините се раскинуваат. Со ова се објаснува фактот како е можно да се денатурираат ензимите на соиното зрно (уреаза, трипсин инхибитор), без да се разградат аминокиселините.

Скроб. Термичкиот третман на зрната на житарките предизвикува физичко - хемиски промени на скробните зрнца, формирани од глюкозни единици, молекули на амилоза и амилопектин. Тоа се манифестира со промена на нивната текстура и зголемување на сварливоста, т.е. вкупната искористливост на скробот како основен извор на енергија. Процесот на екструзија е придружен со брза експанзија при излезот од цилиндерот на екструдерот, предизвикува експанзија и желатинизација на скробните молекули со моментално отворање на молекуларните синџири. Познато е дека животните подобро ја искористуваат храната ако дел од скробот е претходно желатинизиран. Ова се објаснува со тоа што ензимот амилаза дејствува поефикасно на вака модифицираната скробна материја. Колку е степенот на желатинизација поголем, ензимите полесно ќе го разложат скробот (Бекриќ и сораб., 1997; Poel, 1997; Riaz 2007). Затоа екструзијата се користи за производство на посебни хранива кои се наменети на помладите категории животни, бидејќи желатинизацијата и делумната хидролиза овозможуваат производство на такви компоненти на оброците кои имаат значајно повисока енергетска вредност.

Масти и масла. Екструзијата влијае врз природната содржина на маслата на два начина. Заради големото триење и високиот притисок примарно доаѓа до разорување на клеточните ѕидови и секундарно се ослободуваат маслата од сферозомите, со што се зголемува нивната сварливост. Забележано е дека сварливоста на маслата кај екструдираниот соја изнесува 90% во однос на 73% кај пржената полномасна соја.

Екструзијата доведува до формирање на комплекс од масти и јагленохидрати (однос 1:10) и подобрување на стабилноста, т.е. спречување на оксидациските процеси, преку инактивирање на липолитичките ензими (липази и липоксидази) (Smoje и сор., 1996).

Влакнести состојки. Пектините, хемицелулозата, целулозата, лигнинот и сличните материи, состојките на клеточните ѕидови на растителните сировини имаат ниска сварливост кај непреживарите. Со разбивање на нивната структура со топлинските третмани, доаѓа до зголемување на нивната сварливост (Smoje и сор., 1996).

Витамини. До сега во потполност не се испитани сите аспекти и ефекти од екстудирањето на содржината на витамините во финалниот производ. Единствено едно е сигурно да екстудирањето многу влијае на деградација на витаминот Ц. Просечните губитоци на овој витамин, при нормални услови на екстудирање, изнесуваат 20 до 40%, заради високата содржина на железо кое има каталитички ефект на овие загуби. Се препорачува екстудираниот производ дополнително да се збогатуваат со овие материи, секогаш кога тоа е можно.

Влијанието на процесот на екстудирање врз активноста на витамините е прикажано во табела 7 .

Минерални материи. Достапноста на некои минерални материи од легуменозите и житарките е многу ниска и се препорачува неопходните минерали да се додадат на продуктите по екстудирањето.

Сварливост. Процесот на екструзија значително влијае врз зголемувањето на сварливоста на сувата материја на соиното зрно и ова е прикажано на хистограм 1.

4.2.1.1.2. Влијание на екструдирањето врз микроорганизмите

Високата температура и притисок доведуваат до уништување на сите вегетативни форми на микроорганизми, од што може да се заклучи дека екструдираниите производи се практично стерилни. Намалувањето на степенот на контаминација на храната со микрофлора посебно е важно кај помладите категории животни кои немаат доволно развиен имунолошки систем.

4.2.1.1.3. Влијание на екструдирањето на вкусот и мирисот

Овој процес, со опишаните третмани и додатното отпарување на излезот од екструдерот, предизвикува загуби на значаен број на соединенија кои влијаат на вкусот и мирисот. Во производите од соја ова е предност, бидејќи се идентификувани многу состојки кои влијаат на вкусот и мирисот, а повеќето од нив може да се разложат или испарат во текот на процесот на екструзија. Екструдираниите производи од соја се без горчливиот (непожелен) вкус на зрното.

4.2.1.1.4. Други производи од соја добиени со екструдирање

1) Екструдирани производи за сточна храна

Овие производи се наменети особено за исхрана на помладите категории животни кои имаат сè уште неразвиен ензимски систем во дигестивниот тракт и се неспособни ефикасно да ги преработат сите хранливи материи. Преминувањето од мајчино млеко со својата висока содржина на масти, протеини и лактоза на многу покомплексна храна за одбиени прасиња е голем

проблем за ново одбиените прасиња. Колку е поголема разликата помеѓу мајчиното млеко и сувата храна, толку повеќе прасиња реагираат со недоволно земање на храна и дијареа. Падот на внесување на потребните нутритиенти е значаен, го намалува дневниот прираст и предизвикува општа слабост и неотпорност кај животните. Од голема важност за храната е таа да ги поседува следниве карактеристики :

- состав кој ќе овозможи највисок можеен внес на храна;
- да е заштитена и со поголем степен на сварливост;
- да е богата со енергија и со лесно сварливи нутритиенти (Vitfoss, Данска).

Додека малите животни се со мајката, тие примаат многу антитела преку млекото (пасивен имунитет). Меѓутоа, после одбивањето тие мораат да изградат сопствен имунитет (активен имунитет). Во врска со ова, најнискиот степен на имуна заштита кај нив е присутен две недели после одбивањето. Промената на храната во овој момент бара зголемени трошоци за храната кај одгледувачите и дополнително ја зголемува цената на чинење на производот (животното). Развојот на цревните ресички (вили), во овој период од растот и развојот на животните, сè уште не е комплетен. Областа околу цревните ресички, која е многу важна за апсорпцијата и потполно искористување на хранливите состојки од храната (слика 5) од страна на организмот, исто така не е дооформена во функција на подобра сварливост на храната и како резултат на тоа животните покажуваат застој во консумацијата. Во периодот веднаш после промената на храната, младите животни ја намалуваат продуктивноста и се јавува имунолошка празнина (гап -Vitfoss , Данска) која води кон здравствени проблеми и намален дневен прираст (графикон 1- Vitfoss).

Заради сите наведени причини погоре, во оваа фаза од развојот на младите категории животни, задолжително е потребно да се обрне големо внимание на структурата на оброкот. Нивото и изворот на енергија мораат да бидат максимално прилагодени на можностите на варење и искористливост. Екструдираниите производи кои се одликуваат со зголемена сварливост, подобрена достапност на хранивата, заштитен ефект кај протеините и маслата, подобрување на органолептичките карактеристики и подобра конверзија на

храната, претставуваат идеална компонента за исхрана особено на младите категории животни.

2) Полномасен екструдирани соин гриз

Во исхраната на малите прасиња како компонента се користи полномасен гриз од соја кој во оброците ги внесува, освен протеините со соодветна структура, искористливост и биолошка вредност и значајни количини на масти т.е. искористлива енергија. Сварливоста на маслото со екстудирањето се зголемува во однос на пржената полномасна соја (односот е 90% : 73%). Покрај ова при екстудирањето доаѓа и до формирање на комплекс на масти и јаглехидрати (однос 1:10) и подобрување на стабилноста. Оваа зголемена сварливост е особено важна за младите прасиња кои не се способни ефикасно и потполно да ги искористат јаглехидратите од житарките, а кои претставуваат основен извор на енергија. Освен ова, се подобрува вкусот на храната, се спречува распрскувањето на најфините компоненти на оброкот и се елиминира потребата од посебно додавање на масти (додавањето носи потешкотии: точност на дозирање, хомогенизација на смеската, самата апликација).

Екстудираниот храна наоѓа голема практична примена особено како протеински и енергетски додаток во смеските за тов на пердувестите животни (бројлери, кокошки несилки, мисирки, патки, гуски и сл.)

3) Соино масло

Соиното масло содржи многу линолна киселина, фитостероли, токофероли (антиоксиданси) и витамини растворливи во масти. Според повеќе литературни податоци, енергетската вредност на соиното масло изнесува околу 21.771,36 KJ/kg (5.200kcal/kg), додека корисната енергија е околу 12.141,72 KJ/kg (2.900 kcal/kg) до 13.397,76KJ/kg (3.200kcal/kg).

4) Амилопротекс

Амилопротексот е екстудираниа смеса од пченка и соја. Најголем придонес за високата и корисна хранлива вредност на овој вид на сточна хранлива компонента, дава содржина на лесно искористлив и лесно сварлив скроб, како извор на енергија во амилопротексот.

Составот на амилопротексот е: 33% соја и 67% пченка, а се користи за замена на целата соја и сите житарки во:

- Starterот за прасиња (од 12-25 kg) во количина од 30-90%;
- во Starterот за телиња (од 5-7 дена после раѓањето) од 20-99%;
- во храната за пилиња во тој од 30-90%.

Физичко-хемиски карактеристики:

- сирови протеини мин.18%, влага макс.10%, сирови масти мин. 8%, сирова целулоза макс.3,5%, сиров пепел макс.3%, а енергетската вредност му е 14,40 MJ/ME. Скробната сварливост му е 90%.

5) Екструдирани производи за исхрана на риби

Овие производи мораат да ги исполнуваат следниве карактеристики: да имаат точно избалансиран оброк, да имаат одредена големина на гранулите (од 1 до 15 mm) со одредена специфична тежина (за да плови по површината 320-400 g/l, да се суспендираат во водата 390-410g/l, и да потонат во водата 400-600g/l) и да бидат стабилни во водата - не смеат да се разложат најмалку 6 - 8 часа.

6) Екструдирана храна за домашни миленичиња

Во последно време многу барана и на која се посветува посебно внимание во зависност од видот и расата на животното, категоријата, староста, намената и друго.

4.2.2. Влијание на екструдирањето на нутритивната вредност на сојата

Можноста на обработка на соиното зрно во протеинско - енергетски сировини за производство на храна за животни е врзана за примената на термички третмани на зрното соја - екструдирање и хидротермичка постапка. Специфичноста на овие процеси, со кои се добива полномасен екстудирани соин гриз - со сува или влажна постапка, е можноста за добивање на квалитетни производи со подобрени физичко-хемиски карактеристики и хигиенска исправност.

Производството на храна за животни бара, покрај житарките, како јаглехидратен дел од оброкот да се обезбеди и извор на протеини и масти со задоволителна биолошка вредност. Заради тоа сојата завзема централно место кога се во прашање растителните протеини, а исто така поради високата содржина на масла, спаѓа во висококвалитетна енергетска сировина.

Квалитетот на производот, добиен со постапка на суво екструдирање, може да се согледа од резултатите на испитувањата на основниот хемиски состав и аминокиселински состав на зрното соја пред и на полномасниот екструдирани соин гриз после ваквиот третман, што е прикажано во табела 8.

За разлика од зрното на соја, кај кое уделот на аминокиселини во вкупните протеини е околу 96 %, при производство на овие производи има губитоци во содржината на аминокиселините, па таа се движи кај полномасниот соин гриз околу 87 %.

Квалитетот на финалниот производ на полномасниот екструдирани соин гриз, може да се согледа и од податоците кои се стандардни параметри за проценка на применетиот термички третман, што е покажано во табела 9.

Доминантниот антинутритиент на зрното соја, термолабилниот трипсин инхибитор, во голема мерка е термички инактивиран при процесот на екструзија (94,70%). Van der Poel (1997) наведува дека третманот со пареа ($100^{\circ}\text{C} > 15\text{min}$) ја редуцира содржината на трипсин инхибиторот во зрното од соја за 65-97%, а екструдирањето (145°C , 16sek) за 78-98%. Од ова се заклучува дека третманот на зрното при екструзија е многу важен за квалитетот на добиениот производ.

Во прилог на ова одат и податоците за нивото на активноста на уреазата земени за ориентација при пронаоѓање на оптимални работни параметри при термичка обработка на зрното соја, дадени во табела 10.

4.3. Методи на работа

Истражувањата и анализите се извршени истовремено на три групи на проби:

I група: определување на карактеристиките (хемискиот состав) на сирово зрно од соја од 5 сорти соја и тоа : 3 странски - „Лана“, „Балкан“ и „Горштак“, и 2 македонски : „Илинденка“ и „ММК“ кои детално ќе бидат опишани;

II група: определување на карактеристиките (хемискиот состав) на полномасен гриз од истите сорти на соја;

III група: определување на карактеристиките (хемискиот состав) на осиромашен гриз од истите сорти на соја.

Определувањето на одделните параметри е остварено на два начина:

- I. со класична хемиска анализа во две различни и независни лаборатории;
- II. со помош на NIR-анализатор, исто така во две различни лаборатории.

4.3.1 Методи за одредување на хемиски состав со класични хемиски методи

4.3.1.1 Одредување на вкупна содржина на влага

Постапката за одредување на хемиски врзаната влага е следнава :

- се мери празен вегеглас (стаклен сад со затворац) и во него се става 2g од пробата. Се става вегегласот во загреана сушилница, со затворацот накосо поставен и се суши на $t = 105^{\circ}\text{C}$, за време од 1 час. После изминатото време се вади од сушилницата, се става во ексикатор, се лади и мери. Процентот на влагата се одредува по следнава формула:

$$\% \text{ влага} = \frac{\text{разлика во тежини}}{2} \times 100$$

4.3.1.2. Одредување на пепел

Постапката за одредување на пепел е следнава :

- се мери празно порцеланско лонче, се става 2 g проба, се спалува на решо се додека има бел чад (додека не изгорат сите органски материи), па потоа се става во муфална печка загреана на $t = 550 - 600^{\circ} \text{C}$ и се жари час и половина сè додека во лончето не останат само минералните (неоргански) материи кои го сочинуваат пепелот. Се вади лончето, се става во ексикатор сè додека не се излади потполно и не се постигне стандардна тежина и се мери. Процентот на пепел се пресметува по следнава формула :

$$\% \text{ пепел} = \frac{\text{разлика во тежини}}{2} \times 100$$

4.3.1.3. Постапка за одредување на сирови протеини-Кједалова постапка

Ја открил и разработил, во 1883 год., данскиот научник Јохан Кристофер Торсагер Кједал првенствено како постапка за определување на азотот (N_2), која подоцна е прифатена како стандарден метод за универзално одредување на протеини.

Постојат 3 главни процеси во Кједаловата анализа: разорување, дестилација и титрација. Постапката содржи разорување во врела сулфурна киселина (H_2SO_4), на која се додаваат катализатор и сол. При тоа азотот се претвора во амонијак ($\text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$), кој со помошта на сулфурната киселина се претвора во амониумсулфат [$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$].

При дестилацијата се врши неутрализација на киселината при што се ослободува амонијакот. Количината на ослободен амонијак се определува со титрација со киселина со познат нормалитет.

Разорувањето се врши на 2 g проба ставена во посебна Кједалова колбица, во која се става 10 g сол-калиум сулфат (K_2SO_4), концентрирана

сулфурна киселина - 25ml и 1 g катализатор - бакар сулфат (CuSO_4). Сулфурната киселина се користи како:

- оксидациско средство;
- врзувач на амонијакот во амониумсулфат;
- заедно со калиумсулфатот ја покачуваат точката на вриење.

Колбицата се покрива со стаклена инка со памук, за да се следи спалувањето, се става во дигестор кој ги води отровните пареи надвор, на бренер и се спалува на почетокот на послаб пламен до губење на пената и избистрување на растворот, а кога ќе се избистри растворот и добие убава сино-зелена боја се продолжува спалувањето уште 1 час, за да се постигне потполно разградување (слика 6).

Колбицата се лади, се додаваат 100 ml дестилирана вода и се остава да отстои во дигесторот најмалку 12 часа.

Оладениот раствор потоа внимателно се префрла квантитативно во Вурцова колба со странична цевка, се плакне со 100 ml дестилирана вода и се додава 100 ml 40% раствор на натриум хидроксид (NaOH) и 3-4 гранули цинк, кој служи како катализатор.

Вурцовата колба се поврзува во систем за дестилација со Либигово ладило, на чиј крај се става стаклено луле кое се става со едниот крај во ерленмаерка во која има 50 ml раствор од сулфурна киселина со позната концентрација (0,1N). Со вриење (дестилација) се ослободува целиот амонијак и кондензатот оди во колбата со киселина (слика 7).

На крај се пристапува кон титрација со 0,1N раствор од натриум хидроксид (NaOH), со помош на некој индикатор (метил рот), до обезбојување на растворот - жолто обојување (слика 8).

Ако се знае количината и концентрацијата на киселината може да се пресмета и количината на амонијакот, а со тоа и на азотот. Потоа се добива процентот на вкупни протеини со множење со познат фактор. Пресметката е следнава:

$$\% \text{ N} = \frac{(a \times f_1 - b \times f_2) \times 0,0014}{T} \times 100$$

$$\% \text{ N} = \frac{(50 - \text{mlNaON}) \times 0,14}{2}$$

$$\% \text{ сирови протеини} = 6,25 \times \% \text{ N}$$

Каде : f_1 – фактор на сулфурната киселина

f_2 - фактор на натриум хидроксид

4.3.1.4. Одредување на целулоза

Се зема 2 g од пробата и се меле, хомогенизира и се ставаат во стаклена чаша. Во неа се додава 50 ml 5% сулфурна киселина и 50 ml дестилирана вода. Се става чашата на азбестна мрежа на бренер и се загрева, одозгора поклопена со саатно стакло (азбестната мрежа овозможува рамномерно вриење на растворот, без опасност од пукање, а саатното стакло има улога на кондензатор, а истовремено не дава растворот премногу да изврие !).

Се остава на врие 30 мин. и за тоа време дел од другите органски материи се распаѓаат, а дел остануваат со целулозата. Се филтрира на вакуум пумпа, низ платнена крпа натопена со дестилирана вода, квантитативно се префрла талогот во истата чаша каде се додава 50 ml 5% натриум хидроксид и 150 ml дестилирана вода. Пак се враќа назад ,се загрева и врие дополнителни 30 мин. за тоа време се растворуваат и преостанатите органски материи и останува само целулозата која е тешко растворлива.

Повторно се филтрира, се промива со 67% етанол и талогот квантитативно се префрла во порцеланско лонче (претходно извагано празно) и се става лончето во сушара загреана на 105°C . Се суши 1 час, се лади и мери.

Пресметката за процентот на целулоза е следнава:

$$\% \text{ целулоза} = \frac{\text{разлика во тежини}}{2} \times 100$$

4.3.1.5. Одредување на вкупни масти

Се земаат 2 g проба и се ставаат во чаури па одозгора и одоздола се затвораат со памук. Се мери колбата и се става чаурата во Сокслетов апарат и се поврзува со ладилник. Се полнат 2/3 од колбата со етер и се става да се загрева на водена бања во времетраење од 7 до 8 часа. Откако ќе се заврши екстракцијата, масите се најдолу и кога ќе испари остатокот од етерот се вадат колбите и се сушат, а етерот пак се собира.

Се суши во сушара на температура од 130°C 2 часа и потоа се мери.

$$\% \text{ сирови масти} = (P_2 - P_1)/P \times 100$$

Каде: P - маса на проба (2g)

P₁ - маса на празна колба (g)

P₂ - маса на колба после екстрахирање (g)

4.3.1.6. Одредување на активност на уреаза

Со овој метод се определува присуството на остатоци од уреаза во соини продукти: соина сачма, брашно од соја и други, кога уреата е дополнително додадена.

Потребна апаратура:

- Водена бања - способна да работи на температура од 30 ± 0,5°C.
- pH метар - опремен со стаклени електроди и опремени да тестираат 5 ml од растворите. Треба да е прецизен инструмент со температурен компензатор со осетливост од ± 0,02 pH единици или подобро. pH метарот е стандардизиран и калибриран со стандардни буфери со вредности на или блиску на рангот на кој се

направени мерењата.

- Тест епрувети – 20 mm x 150 mm, кои завршуваат со гумени затворачи

Реагенси :

- Фосфатен пуферен раствор (0,05 M): Се раствора 3,403 g од калиум дихидроген фосфат (KH_2PO_4) апроксимативно 100 ml свежо дестилирана вода.

Се раствора 4,355 g од двобазен калиум фосфат (K_2HPO_4) во 100 ml вода. Се мешаат двата раствора и се прави точно 1.000 ml во одмерителна колба. Ако реагенсите се чисти, pH треба да е 7,0. Ако не се, да се дотера pH до 7,0 со раствор од киселина или база пред да се употреби. Овој раствор да се употреби за помалку од 90 дена.

- Пуферен раствор на уреа: Се раствораат 14 g уреа во 500 ml од фосфатниот пуферен раствор. Се додава 5 ml од толуен кој ќе биде како презерватив и ќе превенира создавање на мувла. И за овој раствор треба да се дотера pH на 7,0.

Подготовка на примерокот:

- Се меле примерокот што е можно пофино без да се покачи температурата и да се измеша комплетно. Барем 60% од сомелената проба треба да поминува низ сито со стандардизирани отвори - големината на честичките да е 0,425 mm или помали.

Постапка:

- Се мери 0,200 g ($\pm 0,001$ g) од пробата во тест епруветата и се додава 10 ml од пуферниот уреа раствор. Се затвора, меша и става на водена бања на 30°C. Треба да се внимава за време на мешањето да не се преврти епруветата.

- Се спрема слепа проба со мерење на 0,200g ($\pm 0,001$ g) од пробата во тест епруветата и се додава од фосфатниот пуферен раствор. Се затвора, се меша и се става на водена бања на 30°C. Времето на ставање на примерокот и слепата проба да биде во интервал од 5 мин. Да се протресува содржината на секоја епрувета на 5-минутен интервал.
- Се тргаат двете епрувети од водената бања после 30 мин. Се префрлаат течностите во 5,0 ml печка, со 5-минутна разлика меѓу двете проби. Се одредува pH на растворите точно после 5 минути од тргањето од бањата.

Пресметка: Разликата помеѓу pH на двата примерока е индикатор и индекс на активноста на уреазата.

Индекс на уреаза (pH промена) = pH на примерокот - pH на слепата проба.

4.4. Определување на хемиски состав со помош на НИР-анализатор

4.4.1. Мерен метод

Овој анализатор (слика 9) работи на принцип на инфрацрвена апсорпција на вода кој се заснова на следниве елементи:

- Апсорпционото подрачје на водата има три бранови должини во блискиот инфрацрвен спектар и тоа 1.2 ,1.45 и 1.94 μm . Кога врз примерокот се аплицира светлина од спомнатите бранови должини, примерокот ќе ја апсорбира светлината во зависност од содржаната влага.
- Мерењето зависи од површината на примерокот, големината на честичките и нивната боја. За да се елиминираат грешките од овие фактори овој анализатор користи емисија на дополнителен инфрацрвен светлински сноп со „референтна бранова должина“ која потешко се апсорбира од водата.

- На крајот анализаторот врши споредување на двете бранови должини, го одредува нивниот однос и ја пресметува вредноста на содржаната влага.

4.4.2. Начин на работа

За секој тип на примерок потребно е анализаторот да се калибрира според конкретните потреби на корисникот.

- Ситно сомелените примероци треба да бидат спакувани во киветата при што материјалот е цврсто збиен, со што се добиваат попрецизни мерења. Начинот на подготовка на примероците за анализа во НИР-анализаторот е многу важен (слика 10):

Составните делови на анализаторот се прикажани на слика 11.

- Откако ќе се затвори киветата стаклената површина е од горната страна и така се поставува на ротирачкото подножје од анализаторот.
- Со самото ротирање на киветата, пробата поминува низ снопот од светлина со точно одредена бранова должина и врз основа на поминувањето на снопот, а врз база на веќе внесените податоци од претходното калибрирање и направената баждарна крива, се отчитуваат добиените вредности на зададените параметри - во овој случај процент на вкупни протеини.

Резултатите добиени со помош на брзата анализа на НИР-анализаторот покажуваат дека разликите на анализираните вредности во споредба со класичната хемиска анализа, споредбено кај сортата „Балкан“ се во рамките околу 1%, како и кај сортата „лана“. Кај сортата „Илинденка“ околу 2%, а додека кај „Горштак“ и „ММК“ резултатите се приближно исти.

5. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

5.1. Резултати од хемиската анализа на составот на различни сорти соја (зрно)

5.1.1. Резултати од хемиска анализа работена по класични лабораториски методи

Резултатите од класичната хемиска анализа се движат во рамките на пропишаните сортни одлики на сортите соја. Процентот на протеини се движи од 34,40 кај сортата „Горштак“, па сè до 36,92 кај сортата „Илинденка“

Резултатите од оваа анализа работена по класични хемиски методи се дадени во табела 11.

5.1.2. Резултати добиени со НИР- анализатор

Резултатите добиени со помош на методот за брза анализа на НИР - анализаторот покажуваат дека овој метод е за апроксимативно и брзо анализирање на суровините и дека има отстапки од резултатите добиени по класичен метод. Таа, бидејќи се базира на содржината на влага, која е многу променлива и зависи и од амбиенталните и временските услови (а суровините се хигроскопни) најмногу се користи при откупот на суровините за да се види квалитетот на влез на истите. Инаку отстапките од класичните методи не се многу големи - споредбено кај сортата „Балкан“ покажала отстапка од околу 1%, како и кај „Лана“, кај „Илинденка“ околу 2%, а додека кај „Горштак“ и „ММК“ резултатите се приближно исти.

Резултатите од оваа анализа работена на НИР-анализатор се дадени во табела 12.

5.2 Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја

5.2.1. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја – работени во лабораторијата на „ОВЧЕПОЛКА“ ДОО Велес

Резултатите од класичните хемиски анализи на производите од соја, полномасен и осиромашен гриз од соја, работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес ги покажуваат и очекуваните параметри - дека кај полномасниот гриз процентот на протеини е понизок за сметка на процентот на масти и обратно, кај осиромашениот тој однос е обратен каде процентот на протеини е повисок за сметка на процентот на масти кој е понизок (од овие соодноси понатаму се одредува и примената на овие производи за исхрана на луѓето и животните). Оваа лабораторија нема можност за испитување на активност на уреаза, па затоа за овој параметар не може да се направи споредба на добиените резултати од другата лабораторија.

Резултатите од овие анализи се дадени во табела 13 и 14.

Од табелата 13 се забележува дека полномасниот гриз произведен од прогресивната линија соја „ММК“ се одликува со највисок процент на протеини - 40,80 а за сметка на тоа со најнизок процент на масти 15,70 и отстапува од пропишаните нормативи (мин.17%), додека гризот од сортата „Горштак“ е најбогат со масти - 18,60, а најосиромашен со протеини 37,90.

Од табелата 14 се гледа дека осиромашениот гриз од сортата „Горштак“ има најмалку протеини 40,42%, додека гризот од сортата „Илинденка“ е најбогат со протеини 43,33%, а процентот на масти е 13,90. Овде отстапка од пропишаните вредности прави само осиромашениот гриз од сортата „Лана“ со 11,70% масти (пропишано мин.12%) -според Правилникот за квалитет и други барања за храна за животни, Сл.лист на СРЈ, бр.20/2000 и 38/2001, Сл.лист на РС, бр.4/2010 - член 19.

5.2.2. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја – работени во лабораторијата на „НУТРИКО“ Врање

Резултатите добиени од лабораторијата на „Нутрико“ од Врање соодветствуваат на очекуваните и за осиромашениот (табела 15) и за полномасниот гриз (табела 16), со забелешки :

➤ За осиромашениот дека:

- Органолептички одговараат;
- Добиената вредност за активност на уреазата е поголема од дозволената. Причина за ова е лошо термички обработената соја (пониска температура на екструдирање од 125°C). Во оваа лабораторија исто така се потврдени резултатите за гризот од „Илинденка“ дека содржи најголем процент на протеини (42,68%) и помал процент на масти (13,60%);
- Добиените вредности за % на пепел се пониски од пропишаните мин. 8%, а кај гризот од сортата „Лана“ има минимална отстапка (0,8%) и во % на масти кој изнесува 11,92%, додека пропишаните се мин.12%.

➤ За полномасниот дека:

- Органолептички одговараат;
- Добиената вредност за активност на уреазата е поголема од дозволената. Причина за ова е немањето можност за квалитетна термичка обработка на сојата (кратко време за постигнување на работна температура на екструдерот и пониска температура на екструдирање од 125°C, заради малата количина на пробите од суровината - зрно соја за обработка);
- Процентот на масти кај гризот од „Лана“ е 16,67 % кај гризот од „ММК“ е 15,22 и е помал од пропишаниот (мин.17), а има многу повеќе целулоза во сите добиени производи од сите сорти спрема пропишаните макс.4,5%.

5.2.3. Споредбени резултати од двете лаборатории

Споредбените резултати добиени од двете резултати се дадени во табела 17 и 18, од каде се гледа дека поголеми разлики кај осиромашениот гриз и кај двете лаборатории нема:

- влагата се движи од 3,5 до 5,8% (пропишано макс.12);
- пепелот се движи од 5,4 до 6,1% (пропишано мин.8) - отстапка од прописите има, но резултатите од двете лаборатории се многу блиски;
- протеините се движат од 39,3 до 43,3% (пропишано мин.38);
- целулозата се движи од 6,0 до 8,6% (пропишано макс.9);
- мастите од 11,7 до 17,7% (пропишано мин 12);
- единствено што воопшто не одговараат се вредностите за активност на уреаза кај ниту една проба.

Кај полномасниот ситуацијата е следната:

- влагата се движи од 3,0 до 5,2% (пропишано макс.8);
- пепелот се движи од 4,9 до 5,7% (пропишано мин. 5,5);
- протеините се движат од 37,9 до 42,2% (пропишано мин.38);
- целулозата се движи од 6,5 до 12,8% пропишано макс.12);
- мастите од 15,2 до 18,6% (пропишано мин. 17)) - отстапка од прописите има, но резултатите од двете лаборатории се многу блиски;
- единствено што воопшто не одговараат се вредностите за активност на уреаза кај ниту една проба, заради погоре споменатите причини.

Препораката од „Нутрико“ Врање, фабрика што ги произведува овие производи, за покачување на температурата на екструдирање над 125°C треба да се земе предвид, бидејќи со тоа би се намалиле вредностите на активност на уреазата под 0,5 т.е. 0,4 mgN/g,min (за осиромашен т.е. полномасен следствено). Но бидејќи во овие експерименти се работеше со мала количина на соја од сите сорти и земањето на проби не можеше технички да се изведе поефикасно, добиените резултати за овој параметар не се релевантни. Многу веродостојна е нашата хипотеза дека кога би се работело со поголеми количини на суровина-зрно, како што е тоа случај во редовното екструдирање во праксата, тогаш и работната температура на екструдерот ќе биде поголема и ќе ја елиминира активноста на уреазата до дозволените - пропишани вредности.

6. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на резултатите добиени од истражувањата и анализите на трите групи на проби од производи од соја може да се заклучи следново:

- Резултатите од класичната хемиска анализа на анализираните производи од зрно соја се движат во рамките на пропишаните сортни одлики на сортите соја. Процентот на протеини се движи од 34,40 кај сортата „Горштак“ па сè до 36,92 кај сортата „Илинденка“.

- Резултатите добиени со помош на методот за брза анализа на НИР – анализаторот во однос на отстапувањата од класичните методи се помалку значајни. Сортата „Балкан“ покажала отстапка од околу 1%, исто како и „Лана“ кај сортата „Илинденка“ отстапувањата се движат во рамките на 2%, а додека кај „Горштак“ и „ММК“ добиените резултатите се приближно исти според двете методи.

- Резултатите од класичните хемиски анализи на производите од соја, полномасен и осиромашен гриз од соја, работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес ги покажуваат и очекуваните параметри - дека кај полномасниот гриз процентот на протеини е понизок за сметка на процентот на масти и обратно, кај осиромашениот тој однос е обратен, односно процентот на протеини е повисок за сметка на процентот на масти.

- Полномасниот гриз произведен од линијата соја „ММК“ се одликува со највисок процент на протеини: 40,80, а за сметка на тоа со најнизок процент на масти 15,70.

- Полномасниот гриз произведен од сортата „Горштак“ е со поголем процент на масти : 18,60, а посиромашен е со протеини 37,90.

- Осиромашениот гриз од сортата „Горштак“ содржи најмалку протеини 40,42%, додека гризот од сортата „Илинденка“ е најбогат со протеини 43,33%, а процентот на масти во него е 13,90.

- Процентот на протеини и масти, како и на останатите соединенија во крајниот производ од зрно соја, освен од начинот на преработка зависи и од генетските карактеристики на сортата.

- Забележана е позитивна корелација помеѓу содржина на протеини и

масти во зрното и крајните производи кај сите испитувани сорти и во двете референтни лаборатории, како и кај резултатите од методот за брза анализа спроведен на НИР - анализаторот.

- Полномасен гриз од соја може да се препорача за користење како компонента во сточната храна во исхраната на штотуку одбиените прасиња (пр. полномасниот гриз од сортата „Горштак“), но не повеќе од 10%, соиниот концентрат или изолат за повозрасните прасиња само до 20% во смеската, како и осиромашен соин гриз (и соина сачма) за возрасните со % на сирови протеини до 44% со застапеност до 20% (како осиромашениот гриз од сортите „ММК“ и „Илинденка“).

- При преработката на зрното од соја во разни видови на гриз треба посебно да се посвети внимание, за да се пронајдат соодветните параметри на производствениот процес (температура, притисок, времетраење на самиот процес - најчесто екструзија) и да се добијат саканите својства на гризот.

- Резултатите од овие истражувања можат да послужат како корисен извор на податоци за правилна преработка на зрното од соја, со цел да се добие поквалитетна компонента односно суровина за составување на крмните смески за различни категории на животни во индустријата за производство на сточна храна.

7. ДОДАТОК



Слика 1. Мали, пурпурни цветови од соја
Figure 1. Small, purple soybean flowers



Слика 2. Стебло од соја пред жетва и вариетети на зрното кои имаат различна намена
Figure 2. Stem of soya before harvest and varieties of soybeans are used for many purposes.



Слика 3. Изглед на зрно од соја „Илинденка“
Figure 3. Look of Ilindenka seed



Слика 4. Екструдери

Figure 4. Extruders

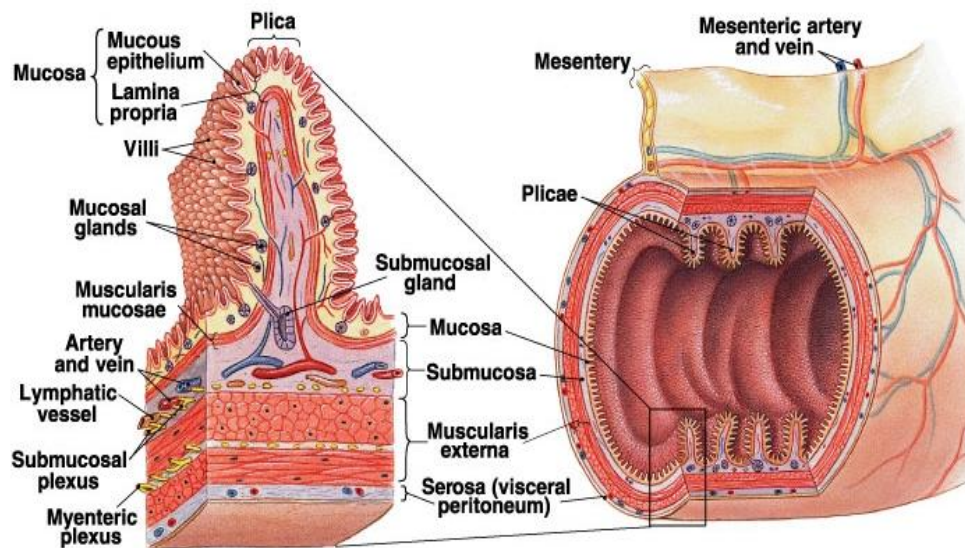


Photo from Florida Community College, 2007

Слика 5. Изглед на ресичките во цревата на животните

Figure 5. Look of ileal villies of colon of the animals



Слика 6. Спалување на протеини

Figure 6. Burning of proteins



Слика 7. Дестилација на протеини
Figure 7. Distillation of proteins



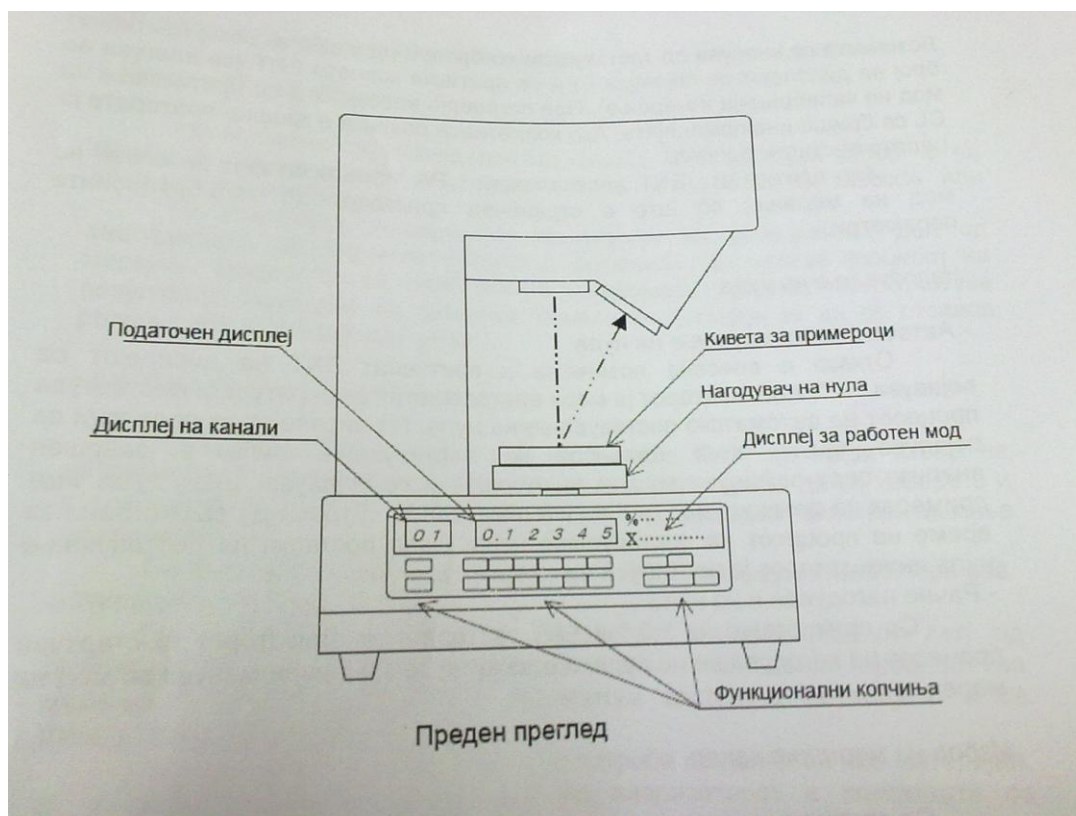
Слика 8. Титрација на протеините
Figure 8. Titration of proteins



Слика 9. Изглед на НИР-анализатор и кивета
Figure 9. Look of the NIR-analyzer and sample tool



Слика 10. Начин на подготовка на примероците за анализа во НИР-анализаторот
Figure 10. Mood of preparing of samples for analyze in NIR-analyzer



Слика 11. Составни делови на анализаторот
Figure 11. Parts of composition of the analyzer



Слика 12. Делови на екструдерот
Figure 12. Parts of extruder



Слика 13. Екструдирано зрно од соја
Figure 13. Extruded grain of soybean

Табела 1. Хемиски состав на деловите од зрното, во %

Table 1. Chemical composition of soybean grain parts, in %

Делови на зрното Parts of grain	Учество, %, Portion, %	Суви материи Dry matters	Азотни материи Nitrogen matters	Јаглехидрати Carbohydrates	Масти Fats	Пепел Ash
Цело зрно <i>Whole grain</i>	100	90,18	38,06	12,66	17,80	4,44
Котиледони <i>Cotyledons</i>	90	84,43	41,33	14,60	20,75	4,44
’Ркулци <i>Germ</i>	2	87,99	36,93	17,82	10,45	4,04
Мембрана <i>Membrane</i>	8	87,47	7,10	21,02	0,60	3,83

Табела 2. Хемиски состав на зрното на соја.

Table 2. Chemical composition of the grain of soybean.

Нутритивна вредност за 100 g / <i>Nutritional value per 100 g</i>	
Енергија / <i>Energy</i>	1,866 kJ (446 kcal)
Јаглехидрати / <i>Carbohydrates</i>	30,16 g
Шеќери / <i>Sugars</i>	7,33 g
Диет. влакна / <i>Dietary fiber</i>	9,3 g
Масти / <i>Fat</i>	19,94 g
Незаситени / <i>Saturated</i>	2,884 g
Мононезаситени / <i>Monounsaturated</i>	4,404 g
Полинезаситени / <i>Polyunsaturated</i>	11,255 g
Протеини / <i>Protein</i>	36,49 g
Вода / <i>Water</i>	8,54 g

Табела 3. Аминокиселински состав на зрното соја.

Table 3. Aminoacids composition of the-soybean grain.

Нутритивна вредност за 100 g / Nutritional value per 100 g	
Триптофан - Tryptophan	0.591 g
Треонин - Threonine	1.766 g
Изолеуцин - Isoleucine	1.971 g
Леуцин - Leucine	3.309 g
Лизин - Lysine	2.706 g
Метионин - Methionine	0.547 g
Фенилаланин - Phenylalanine	2.122 g
Тирозин - Tyrosine	1.539 g
Валин - Valine	2.029 g
Аргинин - Arginine	3.153 g
Хистидин - Histidine	1.097 g
Аланин - Alanine	1.915 g
Аспартанска киселина - Aspartic acid	5.112 g
Глутаминска киселина - Glutamic acid	7.874 g
Глицин - Glycine	1.880 g
Пролин - Proline	2.379 g
Серин - Serine	2.357 g

Табела 4. Витаминско-минерален состав на зрното соја.

Table 4. Vitamin-mineral composition of the soybean grain.

Нутритивна вредност за 100 g / Nutritional value per 100 g	
Витамин А / Vitamin A equiv.	1 µg
Витамин В ₆ / Vitamin B ₆	0.377 mg
Витамин В ₁₂ / Vitamin B ₁₂	0 µg
Витамин С / Vitamin C	6.0 mg
Витамин К / Vitamin K	47 µg
Калциум / Calcium	277 mg
Железо / Iron	15.70 mg
Магнезиум / Magnesium	280 mg
Фосфор / Phosphorus	704 mg
Калиум / Potassium	1797 mg

Табела 5. Позитивни ефекти од топлинските третмани

Table 5. Positive effects from thermal treatments

Зголемување на сварливоста на компонентите Increase of the digestibility of components	
	Скроб / Starch
	Протеини / Proteins
	Целулоза / Fiber
Деструкција на антинутритивните компоненти како што се : Destruction of anti nutritional components such as:	
	Трипсин инхибитори / trypsin inhibitors
	Лектини / lectins
Инактивација на несаканите ензими како што се : Inactivation of undesirable enzymes such as:	
	Уреаза / urease
	Пероксидаза / peroxidase
	Липоксигеназа / lipoxygenase
	Мирозиназа / myrosinase
Деструкција на токсични компоненти како што се : Destruction of toxic components such as:	
	Глукозинолати / glycosinolates
	Госипол / gossypol
Деструкција на микроорганизми како што се : Destruction of microorganisms such as:	
	Бактерии / bacteria
	Салмонели / salmoneloses
	Квасци / yeasts
Структурирање и обликување на компоненти и смеси Structuring and shaping of compounds and mixtures	
	Текстурирање на високопротеински компоненти (соја) texturing of high proteins compound
	Храна за риби / fish feed
Подобрување на вкусот / Improvement the taste	
Зголемување на метаболичката енергија / increasing of metabolic energy	

(Lević и Sredanović, 2010)

Табела 6. Негативни ефекти на топлинските третмани.

Table 6. Negative effects of thermal treatments.

Деструкција на термоосетливи витамини и други додатоци како што се : Destruction of thermo sensitive vitamins and other additives such as:	
	Витамин А / Vitamin A
	Витамин Ц / Vitamin C
	Витамин Б1 / Vitamin B1
	Пигменти / Pigments
Инактивација на ензими како што се: / Inactivation of enzymes such as :	
	Амилаза / Amylases
	Фитаза / Phytase
Деструкција на аминокиселини како што се: / Destruction of amino acids such as :	
	Лизин / Lysine
	Метионин / Methionine
	Цистин / Cysteine
Несакани хемиски реакции како што се: / Unlike chemical reaction such as:	
	Маилард - ова / Maillard - reaction
	Скроб - маст / Starch-fat

(Lević i Sredanović, 2010)

Табела7. Влијание на процесот на екструдирање на активноста на витамините.

Table 7. Influence of process of extrusion on activity of vitamins.

Витамини /Vitamins	Преостаната активност,% Residue activity,%
Витамин А / Vitamin A	80
Витамин Д₃ / Vitamin D₃	75
Витамин Е / Vitamin E	80
Витамин Б₁ / Vitamin B₁	90
Витамин Б₂ / Vitamin B₂	>95
Витамин Б₆ / Vitamin B₆	>95
Витамин Б₁₂ / Vitamin B₁₂	>95
Биотин / Biotin	>95
Фолна киселина / Folic acid	>95
Пантотенска киселина / Pantothenic acid	>95
Витамин Ц кристал / Vitamin C cristal	25

(Albers, 1997)

Табела 8. Хемиски карактеристики на полномасен и осиромашен гриз од соја.

Table 8. Chemical characteristic of full fat soybean semolina and depleted soybean semolina

	Полномасен гриз од соја Full fat soybean semolina	Осиромашен гриз од соја Depleted soybean semolina
Суви материји, % Dry matters, %	92,00	92,00
Пепел, % / ash, %	4,60	5,00
Сирова маст, % / raw fat, %	18,00	8,00
Целулоза, % / fiber, %	5,00	5,50
Сирови протеини, % Raw proteins, %	38,00	41,50
Лизин, % / lysine, %	2,40	2,60
Метионин, % / Methionine, %	0,54	0,59
Метионин + цистин, % Methionine + Cysteine %	1,09	1,19
Триптофан, % Tryptophane, %	0,52	0,57
Аргинин, % Arginine, %	2,80	3,00
Хистидин, % / Histidine, %	1,01	1,11
Треонин, % / Threonine, %	1,69	1,85
Фенилаланин, % Phenylalanine, %	2,10	2,30
Леуцин, % / Leucine, %	2,08	2,28
Изолеуцин, % / Isoleucine, %	2,18	2,39
Валин, % / Valine, %	2,02	2,22
БЕМ, % / NFE, %	24,00	30,22
МЕ * живина, KJ/kg МЕ * poultry, KJ/kg	14 025,78	10132,05
МЕ свињи, KJ/kg МЕ pig, KJ/kg	14 821,27	12 518,50
Линолеинска киселина, % Linoleic acid, %	1,37	0,67
Са %	0,25	0,27
Р %	0,59	0,64
Р % искористлив dig.P, %	0,20	0,22
Mg %	0,21	0,26
Na %	0,04	0,04
Zn mg/kg	35,00	38,00
Mn mg/kg	30,00	33,00
Cu mg/kg	15,00	16,00
Fe mg/kg	75,00	82,00

МЕ *- Метаболитичка енергија

МЕ *- Metabolic energy

Продолжение на табела 8.
Continuation of Table 8.

	Полномасен гриз од соја Full fat soybean semolina	Осиромашен гриз од соја Depleted soybean semolina
Co mg/kg	1,30	1,70
Se mg/kg	0,10	0,10
K %	1,70	1,80
Вит.Е mg/kg / vit. E mg/kg	31,00	29,00
Вит.В1 mg/kg / vit. B1 mg/kg	6,60	6,60
Вит.В2 mg/kg / vit. B2 mg/kg	2,64	2,60
Пантотенска киселина , mg/kg Pantothenic acid,mg/kg	15,60	15,60
Биотин, mg/kg / Biotin, mg/kg	286	286
Фолна киселина, mg/kg Folic acid, mg/kg	3520	3520
Холин, mg/kg / Choline, mg/kg	2420	2420
Ниацин, mg/kg / Niacine,	22,00	22,00

Табела 9. Показатели на квалитетот меродавни за проценката на адекватноста на применетиот термички третман.

Table 9. Parameters of quality authoritative for estimate of adequacy of applicative heat treatment.

Показател на квалитетот Parameter of quality	Зрно од соја Soybean grain	Полномасен екструдирани гриз од соја Full fat extruded semolina soybean
Трипсин инхибитор, mg/g Trypsin inhibitor mg/g	61,66	3,27
Активност на уреаза На 30°C, mgN/g/min Urease activity, mgN/g/min	10,95	0,26

(Filipović i sor., 2001g.)

Табела 10. Нивоа на активноста на уреазата постигнати при различни термички третмани на зрно соја.

Table 10. Levels of urease activity reached in various thermal tretmans of soybean grain

Производ на термички третирана соја Product of thermal treatment soya	Активност на уреаза (mg N/g/min на 30°C) Urease activity (mg N/g/min at 30°C)
Третиран повеќе од стандардно пропишаното / treated more than standard the prescribed	< 0,05
Оптимално третиран /optimum treated	0,1-0,3
Послабо третиран/ low treated	0,3-0,5
Недоволно третиран /insufficient treated	>0,5

(Filipović i sor., 2001)

Табела 11. Резултати од класична хемиска анализа на зрно од соја.

Table 11. Results of classic chemical analyze of soybean grain.

Сорта/ Variety	Влага, на прием,% Moisture on input, %	ХТg/l HW,g/l	Влага, % Moistur e, %	Сиров пепел, % Raw ash, %	Сирови протеини, %Raw proteins, %	Сирови vlakна, % Raw fiber, %
„Балкан“ „Balcan“	9,60	708	7,82	4,82	35,97	12,12
„Лана“ „Lana“	8,10	722	6,63	5,15	36,13	15,49
„Илинденка“ „Ilindenka“	8,20	721	7,00	4,86	36,92	14,14
„Горштак“ „Gorshtak“	8,20	725	6,59	4,34	34,40	15,16
„ММК“ „ММК“	7,50	706	6,43	5,18	34,43	14,45

Табела 12. Резултати од анализа на протеини на НИР-анализатор на зрно соја

Table 12. Results of analyze of proteins on NIR analyzer of soybean grain

Сорта / Variety	Сирови протеини, % Raw proteins, %
„Балкан“ / „Balcan“	34,99
„Лана“ / „Lana“	34,82
„Илинденка“ / „Ilindenka“	34,77
„Горштак“ / „Gorshtak“	34,74
„ММК“ / „MMK“	34,35

Табела 13. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја-работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес за полномасен гриз од соја.

Table 13. Results of classic chemical analyzes of soybean products - makes in lab of „Ovchepolka“ DOO Veles for full fat soybean semolina.

Сорта : Variety :	„Лана“ „Lana“	„Балкан“ „Balcan“	„Горштак“ „Gorshtak“	„Илинденка“ „Ilindenka“	„ММК“ „MMK“
Параметар Parameter	п/ф	п/ф	п/ф	п/ф	п/ф
Влага, % Moisture, %	2,27	3,34	3,00	3,74	3,08
Сир. пепел, % Raw ash, %	5,49	4,99	4,77	5,16	5,19
Сир. протеини, % Raw proteins, %	37,90	39,19	37,90	39,09	40,80
Сир. влакна, % Raw fiber, %	8,39	6,51	8,94	7,15	7,33
Сир. масти, % Raw fats, %	16,90	18,02	18,60	17,92	15,70

Табела 14. Резултати од класични хемиски анализи на производи од соја - работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес за осиромашен гриз.

Table 14. Results of classic chemical analyzes of soybean products - make in lab of „Ovchepolka“ DOO Veles for soybean-depleted semolina

Сорта : Variety :	„Лана“ „Lana“	„Балкан“ „Balcan“	„Горштак“ „Gorshtak“	„Илинденка“ „Ilindenka“	„ММК“ „ММК“
Параметар Parameter	o/c	o/c	o/c	o/c	o/c
Влага,% Moisture,%	4,85	5,02	3,50	4,24	3,68
Сир.пепел,% Raw ash,%	5,86	5,55	5,49	5,70	5,45
Сир.протеини,% Raw proteins,%	41,51	41,21	40,42	43,33	41,50
Сир.vlakна,% Raw fiber,%	6,00	7,10	6,67	8,14	6,97
Сир.масти,% Raw fats,%	11,70	17,20	12,00	13,90	14,70

Табела 15. Резултати од класични хемиски анализи на осиромашен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Нутрико“ Врање.

Table 15. Results of classic chemical analyzes of soybean depleted semolina makes in lab of „Nutriko“ Vranje.

	Влага, % макс. /moisture,% max/	Пепел, % мин. Ash % min	Протеин % мин. Protein% min	Целулоза % макс. Fiber % max	Активност на уреаза макс. 0,5mgN/g/,min./ Activity of urease max. 0,5 mgN/g/ min.	Масти, % мин. Fats, % min.
Пропишано By the regulation	12	8	38	9	0,5	12
„Балкан“ „Balcan“	5,81	5,56	39,34	6,28	> од 0,5	17,76
„Горштак“ „Gorshtak“	4,69	5,27	40,85	8,00	> од 0,5	12,87
„Илинденка“ „Ilindenka“	5,49	5,55	42,68	8,69	> од 0,5	13,60
„Лана“ „Lana“	5,35	6,11	41,09	8,50	> од 0,5	11,92
„ММК“ „ММК“	5,25	5,59	42,24	8,20	> од 0,5	15,22

Табела 16. Резултати од класични хемиски анализи на полномасен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Нутрико“ Врање

Table 16. Results of classic chemical analyzes of full fat soybean- make in lab of „Nutriko“ Vranje.

	Влага, % макс. / moisture, % max	Пепел, % мин. / Ash % min	Протеини, % мин. / Proteins% min	Целулоза, % макс. / Fiber % max	Активност на уреаза макс. 0,4mgN/g/ min./ Activity of urease max. 0,4mgN/g/ min.	Масти, % мин. / Fats, % min.
Пропишано/ By the regulation	8	5,50	38	4,50	0,40	17
„Балкан“**/ „Balcan“	4,81	5,28	38,01	7,10	> од 0,4	18,11
„Горштак“/ „Gorshtak“	4,29	4,95	39,66	8,32	> од 0,4	18,53
„Илинденка“ „Ilindenka“	4,68	5,28	40,71	7,40	> од 0,4	17,74
„Лана“*/ „Lana“	4,25	5,74	39,83	12,88	> од 0,4	16,67
„ММК“** „ММК“	5,25	5,49	42,24	8,20	> од 0,4	15,22

Табела 17. Споредбени резултати од класични хемиски анализи на осиромашен гриз од соја-работени во лабораторијата на „Овчеполка“ ДОО Велес и „Нутрико“ Врање

Table 17. Comparative results of classic chemical analyzes of soybean depleted semolina - made in lab of „Ovchepolka“ DOO Veles and „Nutriko“ Vranje

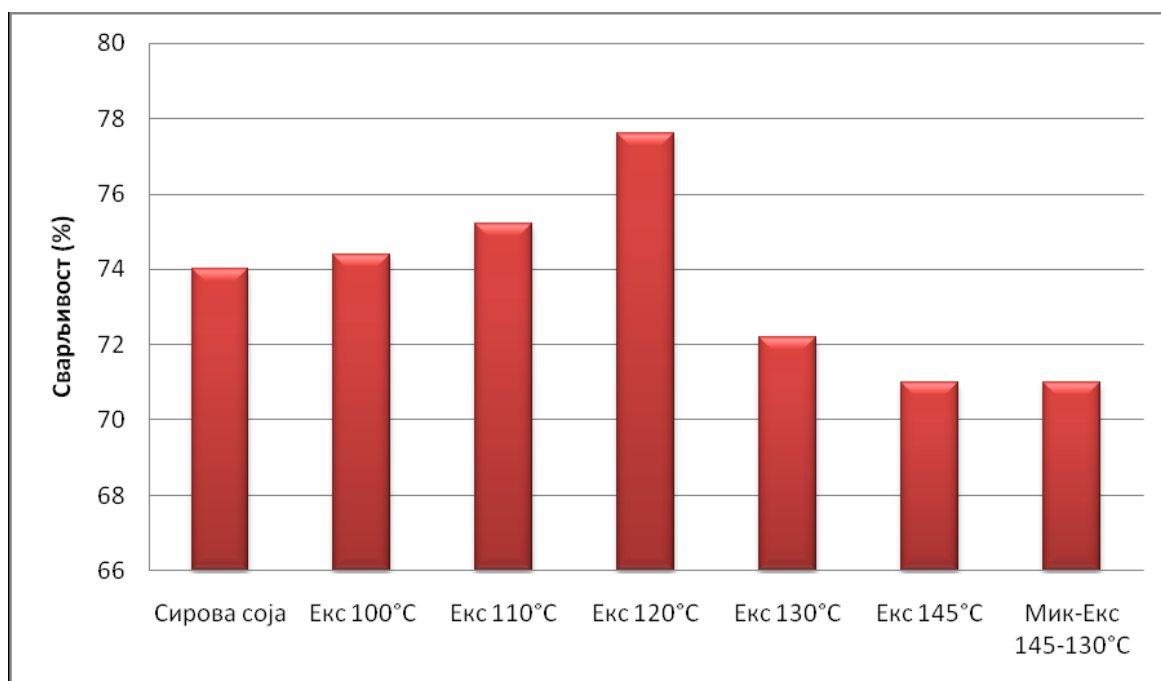
	Влага, макс./ Moisture, %мак.		Пепел, % мин. / Ash % min.		Протеини, % мин. / Proteins % min.		Целулоза % макс. / Fiber % max.		Активност на уреаза макс. 0,5 mgN/g/ min. Activity of urease max. 0,5 mgN/g/ min.	Маси, % мин. / Fats % min.	
	H/N	O	H/N	O	H/N	O	H/N	O	Нутрико/ Nutriko	H/N	O
„Балкан“ / „Balcan“	5,8	5,0	5,5	5,5	39,3	41,2	6,2	7,1	> од 0,5	17,7	17,2
„Горштак“/ „Gorshtak“	4,6	3,5	5,2	5,4	40,8	40,4	8,0	6,6	> од 0,5	12,8	12,0
„Илинденка“ „Ilindenka“	5,4	4,2	5,5	5,7	42,6	43,3	8,6	8,1	> од 0,5	13,6	13,9
„Лана“ „Lana“	5,3	4,8	6,1	5,8	41,0	41,5	8,5	6,0	> од 0,5	11,9	11,7
„ММК“ „ММК“	5,2	3,6	5,5	5,4	42,2	41,5	8,2	6,9	> од 0,5	15,2	14,7
Пропишано By the regulation	12		8		38		9		0,5	12	

**Табела 18. Споредбени резултати од класични хемиски анализи на
полномасен гриз од соја - работени во лабораторијата на „Овчеполка“
ДОО Велес и „Нутрико“ Врање**

*Table 18. Comparative results of classic chemical analyzes of full fat soybean
semolina - make in lab of „Ovchepolka“ DOO Veles and „Nutriko“ Vranje*

	Влага, макс/ Moisture, %max.		Пепел, % мин. / Ash % min.		Протеини, % мин. / Proteins % min.		Целулоза % макс. / Fiber % max.		Активност на уреаза макс. 0,4 mgN/g/,min. Activity of urease max. 0,4 mgN/g/,min.	Маси, % мин. / Fats % min.	
	H/N	O	H/N	O	H/N	O	H/N	O	Нутрико/ Nutriko	H/N	O
„Балкан“ / „Balcan“	4,8	3,3	5,2	4,9	38,0	39,1	7,1	6,5	> од 0,4	18,1	18,0
„Горштак“/ „Gorshtak“	4,2	3,0	4,9	4,7	39,6	37,9	8,3	8,9	> од 0,4	18,5	18,6
„Илинденка“ „Ilindenka“	4,6	3,7	5,2	5,1	40,7	39,0	7,4	7,1	> од 0,4	17,7	17,9
„Лана“ „Lana“	4,2	4,2	5,7	5,4	39,8	37,9	12,8	8,3	> од 0,4	16,6	16,9
„ММК“ „ММК“	5,2	3,0	5,4	5,1	42,2	40,8	8,2	7,3	> од 0,4	15,2	15,7
ПропишаноВ у the regulation	8		5,50		38		4,50		0,40	17	

N-Nutrico



(Radosavljević i sar., 2010)

Хистограм 1. Ефекти на високите температури на сварливоста на сојата и нејзините производи

Histogram 1. Effects of high temperatures on digestibility of soya and its products



Дијаграм 1 - Витфос Корелација меѓу имунолошкиот баланс и староста на животните

Diagram 1- Vitfoss Correlation between immunological balance and age of the animals

8. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES).

1. Baker K.M., Stein H.H., „Amino acid digestibility and concentration of digestible and metabolizable energy in soybean meal produced from conventional,high-protein,or low-oligosaccharide varieties of soybeans and fed to growing pigs“J.Anim.Sci.87:2282-2290.
2. Василевски Г., Зрнести и клубенести култури, 2004 Скопје, Универзитет „Св.Кирил и Методиј“ ФЗНХ Скопје.
3. Василевски Г. Обработка на полјоделски производи,1999 Печатница „Гоце Делчев“ А.Д.Скопје
4. Југословенски стандард „Методe испитивања сточне хране“ – (1965) III. Југословенски завод за стандардизацију Београд.
5. Колева-Гудева Лилјана, Физиологија на растенијата (2010) Катедра за биотехнологија, генетика и селекција на растенијата. Земјоделски факултет,Универзитет „Гоце Делчев“- Штип (стр.21-28).
6. Quick Reference Guide for the Nutritional Value and Assessment of Soy Products,Quality Control Procedures Tests for Soybean Meal Processing,The University of Georgia,USA,College of Agricultural & Environmental Sciences
7. Landmix for pigs(2010-2011),Dilemma of the weaned piglet,Vitfoss,Danmark
8. Landmix for pigs(2010-2011),The immunological gap, Vitfoss,Danmark
9. Михајлов Љ. (2009) : Водич за органско производство на соја. Министерство за земјоделство шумарство и водостопанство на Република Македонија. Соја - Органско производство – Прирачници. ISBN 978-9989-2781-6-7; COBISS.MK.ID 513094644

10. Mavromichalis I.(2012, November/December) „Six points for optimal use of soybeans in piglet feed“ Feed International,WATTAgNet.com,
11. Mavromichalis I.,Ph.D., (2013, January/February),„Overcoming the challenges of soybean meal in piglet feed“ - WATTAgNet.com,
12. Настасовиќ Д., „Соја“ (1961) Задружна књига - Београд
13. „Нутрико“ Врање. www.nutriko.rs
14. Пувача Н., „Екструдирање и микронизација во обработка на храна за животни“ (2011) Мастер рад, Пољопривредни факултет – Департман за сточарство, Универзитет у Новом Саду.
15. Pran V., Kratzer F.H., „Evaluation of soybean meal determines adequacy of heat Treatment“ - Department of Avian Sciences, University of California, Davis U.S.A.
16. „Сорте соје“ (2007) - Пољопривредни институт Осијек.
17. Smith K.A., Belter A.P., Anderson L.R. „Urease Activity in Soybean Meal Products“ - Northern Utilization Research Branch,Peoria,Illinois-reprinted from The Journalof the American oil Chemists` Society, August, 1956 issue Vol.XXXIII,No 8,pp 360-363.
18. Stein H.H., Soybean meal fed to pigs(2012),University of Illinois,Urbana-Champaign
19. Stein H.H, Berger L.L., Drackley K.J., Fahey F.G.Jr.,Hernot C.D.,Parsons M.C., „Nutritional Properties and Feeding Values of Soybeans and Their Coproducts“ - Department of Animal Sciences,University of Illinois,Urbana, Illinois 61801
20. „Технолошки квалитет НС сорте соје“ (2012) - Институт за ратарство и повртларство, Нови Сад, Србија.
21. Urease Assay, Quality Control Procedures Tests for Soybean Meal Processing,The University of Georgia, USA, College of Agricultural & Enviromental Sciences.

- 22.** Urease Activity, AOCS Official Method Ba 9-58, Reapproved 1993.
- 23.** Хрустик Милица, Видић М., Јоцковић Ћ. СОЈА 1998, Институт за ратарство и повртарство Нови Сад „Соја Протеин“ ДД за прераду соје, Бечеј.

СОЊА ЕФРЕМОВА

„КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛНОМАСЕН И ОСИРОМАШЕН ГРИЗ ОД СОЈА“

УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ ШТИП